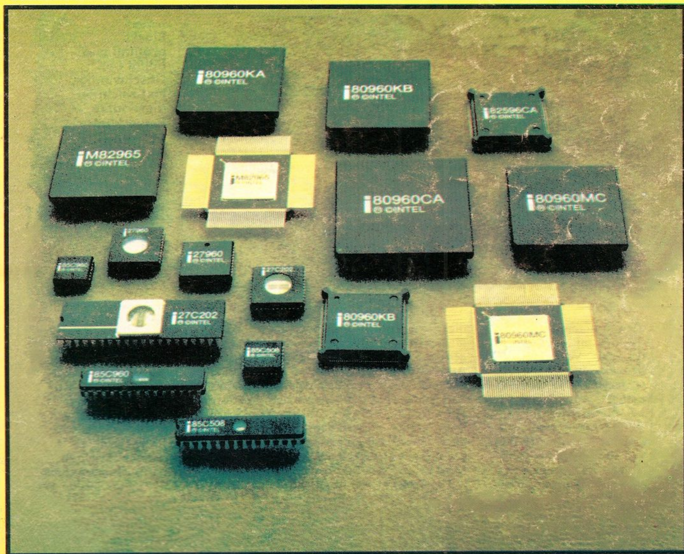
Nr ind. 357561

ELEKTRONIK HOBBY

Nr 5 1992

Cena 10.000 zł miesięcznik elektroników SIERPIEŃ



SPIS TREŚCI

Andrzej Kusiak

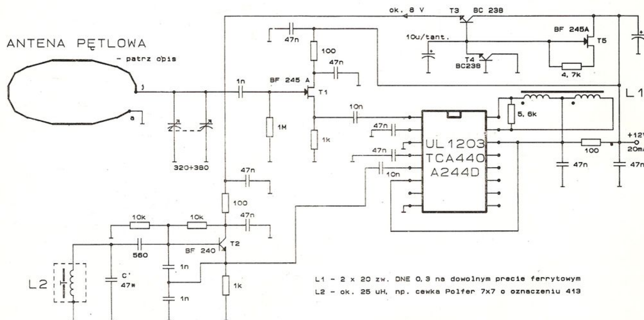
Konwerter AM

Konwerter jest przeznaczony do odbioru I programu Polskiego Radia nadawanego na falach długich (225 kHz) na odbiorniku średniofalowym. Zastosowana w konwerterze antena pętlowa pracuje znacznie skuteczniej od anteny ferrytowej typowego odbiornika radiofonicznego, dlatego też, opisany tu konwerter warto zrobić nawet wtedy, gdy odbiornik ma zakres fal długich (a nie ma, jak jest najczęściej gniazda do podłączenia anteny zewnętrznej) – dla poprawienia trudnych obecnie warunków odbioru Warszawy I na przeważającym obszarze Polski, po zawaleniu się 8 sierpnia 1991r. w Konstantynowie pod Gąbinem masztu Centralnej Radiostacji i ograniczeniu (czasowym) od 19 lutego br. mocy nadajnika rezerwowego w Raszynie.

Schemat konwertera przedstawiono na Rys.1. Antenę pętlową wykonano z 12-to metrowego odcinka płaskiej 10-cio żyłowej taśmy. Poszczególne żyły połączono tak, że pętla tworzy 10-cio zwojową cewkę. Jeśli początki poszczególnych żył oznaczymy {a, b, c, d, e, f, g, h, i, j}, a ich końce {a', b', c', d', e', f', g', h', i', j',}, to należy połączyć a',-b, b',-c, c',-d, ... , i',-j. Uwaga: każda pomyłka w połączeniach lub przypadkowe zwarcie któregoś z 10-ciu zwojów spowoduje znaczne pogorszenie odbioru. Indukcyjność pętli antenowej wraz z pojemnością kondensatora zmiennego tworzą obwód rezonansowy. Sygnał wejściowy indukowany w pętli antenowej, poprzez wtórnik źródłowy na T1, jest podawany na mieszacz pracujący na układzie scalonym UL1203 (TCA440). Cewka L1 nawinięta na pręcie ferrytowym tworzy szerokopasmowy (niestrojony) obwód wyjściowy mieszacza. Generator w.cz. (T2) pracuje na częstotliwości 225kHz + 1600kHz = 1825kHz. Napięcie zasilające generator jest stabilizowane (T3-T5). Jako diodę Zenera wykorzystano złącze E-B tranzystora T4.

Uruchomienie konwertera jest bardzo proste. Przy pomocy częstościomierza cyfrowego należy ustawić częstotliwość generatora (1825kHz) i następnie do cewki L1 zbliżyć na odległość 20 – 30cm radioodbiornik nastawiony na częstotliwość ok. 1600kHz (górny kres zakresu średniofalowego). Zmieniając ustawienie anteny (antena posiada właściwości kierunkowe) i strojąc kondensatorem zmiennym należy starać się uzyskać jak najlepszy odbiór.

Konwerter łatwo można przystosować do odbioru stacji radiofonicznych pracujących na falach krótkich. W tym celu należy kondensator C' zastąpić kondensatorem zmiennym oraz zmniejszyć o 50 – 70% wartość pozostałych pojemności wchodzących w skład generatora w.cz. i zmniejszyć (doświadczalnie) indukcyjność cewki L2. Antenę pętlową należy wówczas wykonać z kilkumetrowego odcinka grubego przewodu jednożyłowego.



Rys. 1 Schemat ideowy konwertera AM

P.W.

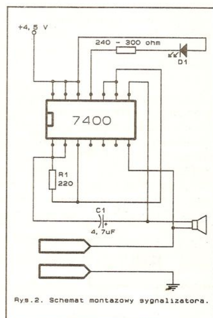
Sygnalizator zwarcia i samochodowy sygnalizator alarmowy

Częstą czynnością wykonywaną w praktyce jest badanie potencjalnego istnienia przerw w obwodzie (przerwana ścieżka, złamany opornik, przepalona dioda itp.). Można to robić za pomocą miernika wskazówkowego, ma to jednak tę wadę, że jesteśmy zaabsorbowani zarówno śledzeniem wskazań miernika jak i obserwacją samego badanego modułu. Proponowane niżej rozwiązanie zasługuje na uwagę z powodu prostoty montażowej: niepotrzebne jest nawet wykonywanie obwodu drukowanego, a zmontowanie całości zajmie kilkanaście minut.

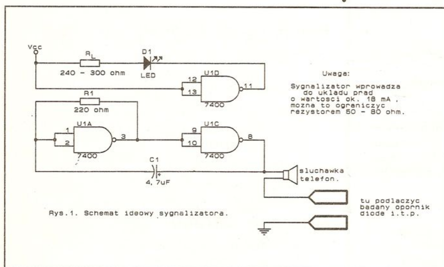
W układzie zastosowano wzmacniacz liniowy o przesunięciu fazowym 360°. Generację uzyskamy zamykając pętlę sprzężenia zwrotnego przez kondensator C1. Generowane częstotliwości są powiązane z elementami układu zależnością:

$$f_{GENER}=1/(3RC_1)$$

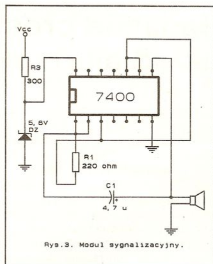
Schemat ideowy układu jest przedstawiony na Rys.1, natomiast na Rys.2 pokazano praktyczny schemat montażowy. Diodę LED i opornik R_L można pominąć, jeśli nie potrzebujemy kontroli włączenia zasilania przyrządu. Jako głośnik najlepiej jest zastosować starą słuchawkę telefoniczną. Na Rys.3 pokazano przeróbkę układu z Rys.1. Jest to od razu schemat montażowy. Jest to gotowy moduł sygnalizacyjny do samochodu, zasilany napięciem +12V i może on być wykorzystany np. do sygnalizacji nie zapiętych pasów. Niebagatelnym problemem pozostanie tylko wykonanie zwarciowego czujnika mechanicznego uruchamiającego ten mini-alarm.



Rys.2. Schemat montazowy sygnalizatora.



Rys.1. Schemat ideowy sygnalizatora.



Rys.3. Modul sygnalizacyjny.

AUTO

Adres Redakcji
P.W. "ARTCOM", Redakcja "ELEKTRONIK HOBBY", skr. poczt. 100, 82-300 Elbląg 1, tel. 418-84 wew. 32
Redaguje zespół:
Janusz Mikowicz - red. nacz. Janusz Romanowski, Jarosław Bereda, Wiesława Oleszczuk, Dariusz Mickiewicz
Stali współpracownicy:
Bieńkowski Dariusz, Dąbrowski Witold, Krzysztofek Robert, Pędzik Zbigniew, Rode Aleksander, Szczęśniewicz Sławomir, Wrotek Witold.
Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i korekty nadesłanych artykułów.
Materiałów niezamówionych redakcja nie zwraca.
Skład - P.W. "ARTCOM" (Atari TT, program DMC Calamus SL)
Wydawca - P.W. "ARTCOM"
Druk - Grudziądzkie Zakłady Graficzne im W.Kulerskiego w Grudziądzu, pl. Wolności 5
Numer zamknięto 17.06.1992

STOPKA

mgr inż.
Witold Wrotek

Bezprzewodowa synchronizacja lamp błyskowych

Opisany poniżej układ pozwala na bezprzewodowe zsynchronizowanie dowolnej ilości lamp błyskowych. Może być pomocny w sytuacji, gdy chcemy dokładniej oświetlić fotografowany obiekt. Jeśli uruchomimy lampę "matkę", jej błysk spowoduje natychmiastowe wyzwolenie pozostałych, wyposażonych w niniejszy czujnik.

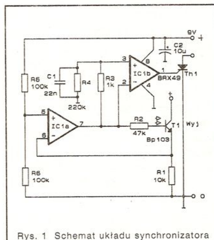
Fototranzystor T1 jest włączany w momencie dotarcia do jego bazy impulsu świetlnego wywołanego błyskiem pierwszego fleszu. W rezultacie potencjał na odwracającym wejściu komparatora IC1a rośnie, powodując jego przełączenie. Przez krótką chwilę, określoną wartością C1,poziom napięcia na wejściu odwracającym IC1b jest niższy od poziomu na wejściu nieodwracającym. Powoduje to chwilowe przełączenie układu IC1b, a w rezultacie przewodzenie tyrystora Th1 i zwarcie kontaktów lampy błyskowej.

Układ może być stosowany w ciemności jak i w miejscach dobrze oświetlonych. Obszar pracy zależy od siły światła lampy "matki" i zwykle wynosi od 5 [m] do 15 [m].

Czułość urządzenia jest zależna od rezystancji umieszczonej w obwodzie bazy fototranzystora, ale może być modyfikowana w zależności od potrzeb.

W przypadku zdradzania przez układ tendencji do niestabilnej pracy, rezystor R2 trzeba zbocznikować kondensatorem o pojemności 100 [pF].

Do zasilania urządzenia wystarczy bateria 9 [V].



Rys. 1 Schemat układu synchronizatora

Opracowano na podstawie: Elektor Electronics July/August 1991

mgr inż.
Aleksander Rode

Banalnie prosty układ alarmowy

Istnieje niezliczona liczba rozwiązań układów alarmowych. Począwszy od mechaniczno – elektrycznych, aż po systemy oparte na technice mikroprocesorowej. Wybór typu układu należy od użytkownika i zależy głównie od jego zasobów finansowych. Wiadomo bowiem, że im bardziej układ alarmowy jest rozbudowany, tym bardziej firma oferująca go zapewnia o jego niezawodności i skuteczności ze względu na wysoką cenę układu. Dla elektroników pragnących spróbować swoich sił w dziedzinie układów alarmowych polecam wypróbowanie poniższego układu. Wykorzystując minimalną liczbę elementów można zbudować układ alarmowy, który będzie wykazywał się w działaniu analogicznie jak wiele tzw. "systemów alarmowych" szumnie nazywanych na naszym rynku. Układ przedstawiony na Rys.1 sygnalizuje dźwiękowo sytuację alarmową przez określony czas elementami układu (kilkadziesiąt sekund). Można układ wyłączyć lub ustawić w stan czuwania. Układ działa z opóźnieniem ustawionym parametrami elementów obwodu, a więc spełnia podstawowe cechy układu alarmowego, przy czym jest banalnie prosty i możliwy do zbudowania i uruchomienia przez każdego (nawet początkującego) elektronika.

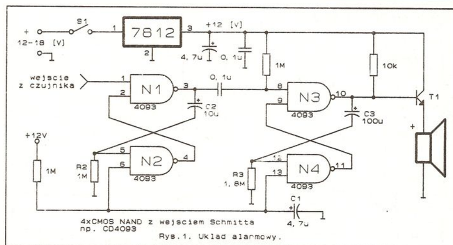
Elementy do budowy układu:

* stabilizator napięcia typu 7812,
* układ typu 4093 – CMOS, 4 bramki NAND z wejściami Schmitta,
* tranzystor mocy n-p-n,
* kilka elementów R, C wg. Rys.1 (lub według własnego uznania),
* przełącznik bistabilny,
* czujnik (czujniki) np. sensorowy, zwierny, przechyłowy itp.,

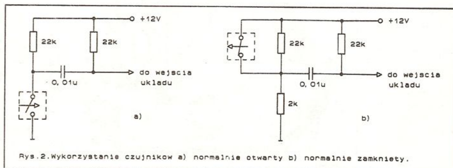
Działanie układu.

Ukryty przełącznik (S1) w samochodzie, domu lub innym zabezpieczanym miejscu włącza/wyłącza czuwanie układu przez proste włączenie/wyłączenie zasilania układu. Po włączeniu przełącznika S1 do momentu uaktywnienia się układu mijają około 34 sekundy (dla wartości elementów R1 i C1 wg. Rys.1). Czas ten pozwala użytkownikowi z powodzeniem na wyjście i zamknięcie drzwi czy okna strzeżonego obiektu. Czas ten ustalany jest stałą czasową R1C1, którą można według potrzeb zmniejszyć lub zwiększyć. Po włączeniu zasilania (S1) napięcie na kondensatorze C1 rośnie (ładowanie przez R1). Po

osiągnięciu napięcia progowego na wejściach bramek N2 i N4 będzie stan rozumiany przez te bramki jako wysoki i w ten sposób otworzone zostaną dwa przerzutniki N1/N2 i N3/N4. Tak mija pierwsze około 30 sekund po włączeniu S1. Zadziałanie czujnika alarmowego powoduje start odmierzania czasu zwłoki. Jest to czas, w którym układ czeka na prawowitego właściciela, który w porę zdąży wyłączyć układ (wyłączenie ukrytym przełącznikiem S1). Jeżeli po czasie określonym stałą czasową R2C2 nie zadziała przełącznik S1 (wyłączając zasilanie), wówczas układ uruchomi sygnał alarmowy np. klakson w samochodzie. Wykrycie sytuacji alarmowej (otworzenie drzwi lub okna – zależnie od rozmieszczenia czujnika (czujników)) spowoduje podanie ujemnego impulsu na wejściu bramki 1/N1 i wyzwolenie przerzutnika N1/N2. Od tego momentu mamy około 11 sekund na wyłączenie układu – S1. Po czasie 11 sekund (stała czasowa R2C2) przerzutnik N1/N2 zmienia swój stan włączając przerzutnik N3/N4, który z kolei bez zwłoki czasowej włącza tranzystor T1 zasilający klakson. Czas otwarcia tranzystora T1 zależy od stałej czasowej R3C3. Na Rys.2 pokazano obwody dla wykorzystania przy czujnikach sensorowych a) normalnie otwartych i b) normalnie zamkniętych. W każdym z tych układów zadziałanie czujnika daje ujemny impuls wyjściowy.



Rys.1. Uklad alarmowy.



Rys.2.Wykorzystanie czujnikow a) normalnie otwarty b) normalnie zamkniety.

Opracowano na podstawie:
ED July 14 1988

mgr inż.
Witold Wrotek

DOM

Stabilizator 3[A], 5[V]

Standardowy stabilizator napięcia typu 7805 jest tani i popularny, ale maksymalny prąd jaki możemy z niego czerpać wynosi zaledwie 1[A], a to czasami nie wystarcza.

Górna granica prądu może być podwyższona przez zastosowanie dodatkowego tranzystora mocy T3, wraz z radiatorem. Jeśli z układu pobieramy mały prąd, wówczas układ 7805 pracuje indywidualnie. Gdy wartość czerpanego prądu osiągnie 15[mA], spadek napięcia na rezystorze R4 będzie na tyle duży, aby włączyć tranzystor T3.

W przypadku krótkich zwarć na wyjściu T3 jest chroniony przed przeciążeniem przez T2. Odbywa się to w ten sposób, iż jeśli prąd płynący przez T3 wzrośnie do około 3[A], wtedy spadek napięcia na rezystorze R3 będzie na tyle duży, że spowoduje włączenie T2 i wyłączenie T3.

Równolegle z T2 jest połączony tranzystor T1, którego zadaniem jest włączenie diody LED w momencie, gdy prąd wyjściowy będzie zbyt duży.

Rezystor R5 ogranicza prąd płynący przez układ 7805.

Ceną jaką musimy zapłacić za podwyższenie obciążalności stabilizatora jest konieczność zwiększenia wartości napięcia wejściowego (złącze K1) do 10...12[V] (przy maksymalnym prądzie wyjściowym 1[A] wymagane było 8,5[V]).

W tym układzie ograniczenie wartości prądu jest dosyć liberalne i przy krótkim zwarciu na wyjściu prąd płynący przez złącze K2 może osiągnąć wartość 6[A]. Tak znaczne przeciążenie może być tylko chwilowe i oczywiście nie może zdarzać się zbyt często.

Podczas montażu należy zwrócić uwagę na elektryczne odizolowanie nóg tranzystorów: T2 i T3 od radiatora. Układ 7805 nie wymaga stosowania radiatora .

WARSZTAT

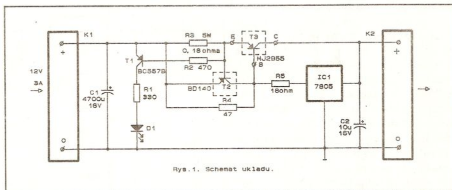
c.d. ze str. 5

mgr inż. Witold Wrotek

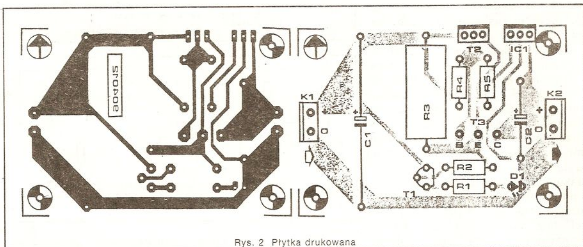
Spis elementów :

Rezystory:
R1 – 330Ω
R2 – 470Ω
R3 – 0,18Ω/5W
R4 – 47Ω
R5 – 18Ω
Kondensatory:
C1 – 4700μ/16V
C2 – 10μ/16V
Półprzewodniki:
D1 – LED,czerwona
T1 – BC557B
T2 – BD140
T3 – MJ2955
IC1 – 7805
Inne :
K1,K2 – złącza
radiator – 2...3[K/W]

Opracowano na podstawie: Elektor Electronics July/August 1990



Rys. 1. Schemat układu.



Rys. 2 Płytka drukowana

WARSZTAT

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

LM 1871 i LM 1872 – sześciokanałowy system sterowania radiowego Część I – Nadajnik

LM 1871 jest kompletnym nadajnikiem systemu zdalnego sterowania. Umożliwia sterowanie proporcjonalne w sześciu niezależnych kanałach za pośrednictwem zmodulowanego amplitudowo sygnału radiowego.

Przeznaczono układ do pracy w pasmach 27MHz lub 49MHz nie wyżej jednak niż 80MHz.

Bez dodatkowych elementów aktywnych uzyskiwane z LM 1871 natężenie pola w.cz. wynosi 10000μV/metr w odległości trzech metrów od anteny.

Sterowanie proporcjonalne oraz typu WŁĄCZ / WYŁĄCZ zrealizowano cyfrowo za pomocą bloków: logiki i kodera, które są odpowiedzialne za całość parametrów sygnału modulującego nadajnik w.cz. (Schemat blokowy LM 1871 przedstawiono na Rys.1). Pozostałe elementy układu to: stabilizator napięcia odniesienia 4.6V, modulator T1, tranzystor T2 służący do realizacji generatora w.cz. oraz dwa generatory impulsów o zadanym czasie trwania.

Wejścia regulacyjne kanałów 1 – 6 (wypr. 1,2,3,16,17,18) są wykorzystywane przy sterowaniu proporcjonalnym, natomiast A i B (wypr.5,6) do sterowania w trybie WŁĄCZ/WYŁĄCZ.

Uproszczony opis działania.

Z wyjścia generatora impulsów zegarowych (wypr.8) sygnały doprowadzone są gałęziami szeregowymi Rs + Rp1...6 do poszczególnych wejść kodera.

Zmiana rezystancji Rp1...6 za pomocą potencjometrów liniowych, powoduje proporcjonalne zmiany parametrów czasowych sygnałów modulujących nadajnik w.cz..

Układ logiki umożliwia obsługę wejść sterujących układ kodera w systemie sekwencyjnym. Użytkownik nie odczuwa chwilowego dostępu do sterowania każdym z wybranych kanałów. Po zakończonej serii impul-

RADIO

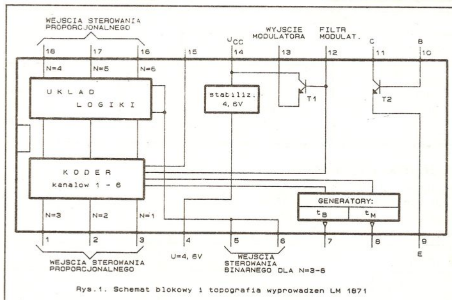
sów sterujących pojawia się dłuższy impuls (wypr.7) synchronizujący w odstępie czasu bramkowania t_B. Impuls ten moduluje bezpośrednio bazę tranzystora nadawczego T2. Napięcie 4.6V (wypr. 4) umożliwia polaryzację stabilizującą punkt pracy T2.

Oscylogramy charakterystycznych punktów LM 1871 przedstawiono na Rys.3–A i B, oraz efekt przekazywania sygnałów binarnych, mierzony na wyjściach 12 i 11 układu odbiornika zrealizowanego na kompatybilnym układzie LM 1872 – Rys.3–C i D.

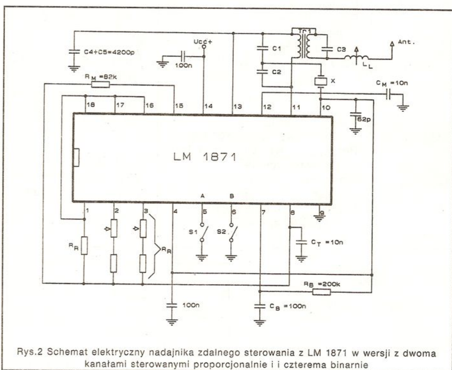
Informacje do aplikacji.

Blok kodera przekształca zmiany położenia suwaka potencjometru zadającego na zmiany szerokości impulsu odpowiadającego wybranemu kanałowi.

Zmianie podlegają impulsy regulacyjne o czasie trwania t_R następujące po każdym, stałym czasowo impulsie modulującym t_M. Czasy t_R i t_M są sumowane i uzupełnione impulsem synchronizującym do wypełnienia czasu t_B. Czas t_B jest okresem cyklu pracy kodera i ma stałe parametry czasowe. Wynika z powyższego, że impuls synchronizujący zmienia swoją długość w bardzo szerokim zakresie (Rys.3A). Po detekcji w układzie odbiornika, zmienna szerokość impulsu musi być z powrotem przekształcona na wymaganą analogową funkcję N-tego kanału. W ten sposób możemy sterować natężeniem oświetlenia, położeniem serwomechanizmu, prędkością silnika, czy po prostu elektronicznym wyłącznikiem 0/1. Możliwość wykorzystania sterowania proporcjonalnego jest zależna od zdolności dostosowania obiektu sterowanego do ograniczonych parametrów sygnału przekazującego informację. Zmiany czasu trwania impulsów regulacyjnych t_R są ograniczone układowo, natomiast ich średnia długość oraz impulsów t_M wynika z kompromisu. Z jednej strony wymagana jest duża szybkość transmisji, jednak analiza widmowa sygnału w.cz. zmodulowanego amplitudowo, bogatym w harmoniczne, przebiegiem prostokątnym, nakłada ograniczenia. Przykładowo w paśmie 27MHz pracujemy z odstępem 10kHz pomiędzy kanałami, a nawet 5kHz o czym wiedzą użytkownicy CB–sprzętu. Nie dopuszczalne jest zakłócanie pracy w sąsiednich kanałach, w dodatku zbyt szerokie widmo sygnału w.cz. zmodulowanego amplitudowo powoduje niekorzystny rozkład mocy sygnału i efektywnie ogranicza zasięg systemów łączności radiowej. Zwiększa się również wraz z szerokością pasma odbiornika podatność na odbiór zakłóceń.



Rys.1. Schemat blokowy i topografia wyprowadzen LM 1871



Rys.2 Schemat elektryczny nadajnika zdalnego sterowania z LM 1871 w wersji z dwoma kanałami sterowanymi proporcjonalnie i i czterema binarnie

Zalecane przez producenta wartości to:

$t_B = 20ms$; $t_B = R_B \times C_B + t_M$

$t_M = 400$ do $600\mu s$; $t_M = 0.69 \times R_M \times C_T$

$t_{Nmin} = 1.0ms$; $t_{Nmin} = t_M + t_{Rmin}$

$t_{Nmax} = 2.0ms$; $t_{Nmax} = t_M + t_{Rmax}$

$t_R = 0.69 \times R_R \times C_T$

R_R – rezystancja gałęzi sterującej wejściem kodera.

Przy sterowaniu binarnym ustalamy wartość R_R dla wybranych kanałów tak, aby uzyskać t_N=1.0ms i wykorzystujemy przełączniki S_1 i S_2. Tylko dla kanałów 3..6.

c.d. ze str. 7

mgr inż. Sławomir Szczęśniewicz

Koder		Nr. kanału	Stan wyjść odbiornika	
5(A),S1	6(B), S2		A, 11	B, 12
otw.	otw.	3	otw.	otw.
zam.	otw.	4	zam.	otw.
otw.	zam.	5	otw.	zam.
zam.	zam.	6	zam.	zam.

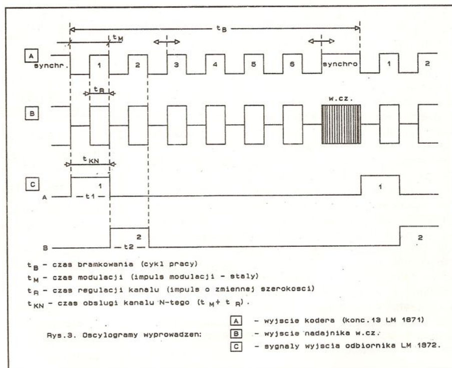
Warunki graniczne

Napięcie zasilania Ucc max 16V
Prąd wyprowadzenia 13 max 25mA
Prąd wyprowadzenia 4 max 10mA
Temperatura pracy −25°C do +85°C
temperatura przechowywania −65°C do +150°C
Charakterystyczne parametry elektryczne.
To = 25°C, Ucc = 9V

Symbol	Parametr	Warunki	Min	Typ	Max	Jedn.
U_{CC}	Napięcie zasilania		4.5	9	15	V
I_{CC}	Prąd zasilania	Tylko koder	10	14	22	mA
U_4	Napięcie odniesienia		4.1	4.8	5.4	V
t_B	Czas bramkowania	$t_B=R_BC_B+0.63R_MC_T$	8	9.5	10.5	ms
t_M	Czas modulacji	$t_M=0.63R_MC_T$	0.4	0.5	0.6	ns
t_R	Czas regulacji	$t_R=0.63R_RC_T$	0.4	0.5	0.6	ms
$t_{SYNCHRO}$	Czas trwania imp. synchro	kan.1−6/S1 zał.,S2 zał.		3.5		ms
		kan.1−5/S1 wył.,S2 zał.		4.5		ms
		kan.1−4/S1 zał.,S2 wył.		5.5		ms
		kan.1−3/S1 wył.,S2 wył.		6.5		ms
Δt_N	Stabilność $t_N=t_M+t_R$	dla ΔU_{CC} −› 6÷12V		0.1		%/V
ΔU_{13}	Amplituda wyjściowa kodera			3.8		V_{PP}
$R_{WE(8)}$	Rezystancja wejściowa gen. takt.			27		MΩ
U_{15}	Napięcie nasycenia	$I_{15}=2mA$ (U_4-U_{15})		120	240	mV
$I_{WE.N.}$	Prąd spoczynkowy wejść sterujących kanałami 1−6	Wypr. (1,2,3,16,17,18) przyłączone do 4.6V		0.06	1	µA
$U_{WE.N.}$	Napięcie nasycenia wejść sterujących kanałami	$I_{WE.N.}=2mA$		120	240	mV

Opracowano na podstawie: National Semiconductor

c.d. w następnym numerze



Rys.3. Oscylogramy wyprowadzen:

mgr inż. Witold Wrotek

Automatyczna ładowarka akumulatorów

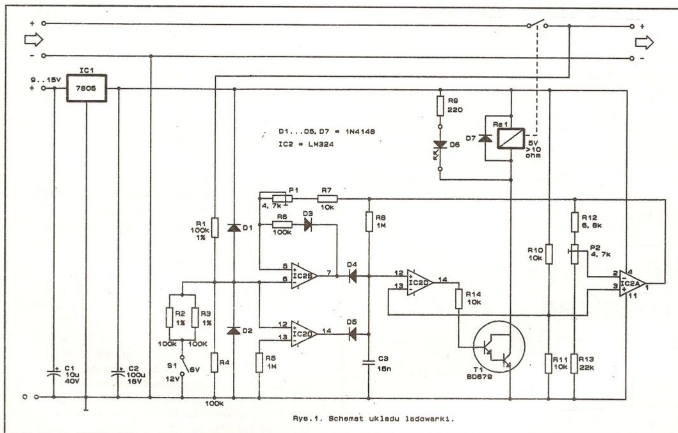
Opisany poniżej układ zaprzestaje ładowania akumulatora, gdy osiągnie on pełne nominalne napięcie i rozpoczyna je znów, jeśli tylko napięcie dostarczane przez akumulator będzie niższe od zadanej wartości granicznej. Przystosowany jest zarówno do baterii o napięciu znamionowym 12[V] jak i 6[V]. Określona część napięcia akumulatora jest brana z dzielnika napięciowego R1−R2−R3−R4 i porównywana z wartością napięcia odniesienia przez układ IC2b. Gdy akumulator nie jest dołączony, napięcie "widziane" przez ładowarkę jest równe 0[V]. Na rezystorze R5 odkłada się minimalny spadek napięcia wywołany przez prąd wejściowy wzmacniacza operacyjnego, a zatem IC2 ma na wyjściu 0[V]. Przekaźnik nie jest zasilany. W tym samym czasie wyjście IC2b jest w stanie wysokim, lecz nie wpływa to na działanie urządzenia, bowiem diody D4 i D5 realizują funkcję AND (argumentami jej są stany wyjść układów IC2b oraz IC2C). Po dołączeniu rozładowanego akumulatora następuje przełączenie układu IC2c, a diody D4 i D5 zostają spolaryzowane zaporowo. Napięcie odniesienia jest podawane na nieodwracające wejście IC2d i na przekaźnik podawane jest napięcie. Rozpoczyna się proces ładowania akumulatora.

Po osiągnięciu przez akumulator napięcia nominalnego, z dzielnika R1−R2−R3−R4 na wejście odwracające IC2b podawane jest napięcie o wartości wyższej niż 3.45[V]. Powoduje to przełączenie wzmacniacza (wyjście=0) i w konsekwencji zwolnienie przekaźnika, a tym samym przerwanie ładowania. Napięcie odniesienia dla wejścia IC1a jest ustalone na 3.45[V]. Dzielnik D3−R6−R7−P1 zapewnia niezawodne funkcjonowanie histerezy komparatora IC2b. Gdy napięcie akumulatora spadnie poniżej poziomu ustawionego przy pomocy P1, IC2b przełączy się i napięcie ładujące będzie znów podawane do akumulatora.

W celu przeprowadzenia kalibracji, musimy dysponować: woltomierzem napięcia stałego i zasilaczem stabilizowanym. W pierwszej kolejności do wyjścia układu IC2a należy dołączyć woltomierz. Regulując potencjometrem P2 należy spowodować, aby w punkcie pomiarowym (np. nóżka 1 układu IC2a) napięcie wynosiło 3.45[V]. Następnie należy P1 ustawić na pełną rezystancję. Do symulowania stanu podłączenia do wyjścia akumulatora posłużyć się można zasilaczem stabilizowanym. W tym celu należy podłaczyć go do zacisków przeznaczonych dla akumulatora i ustawić napięcie: 6.2−6.4[V] (S1 w pozycji "6V") lub 12.4−12.8[V] (S2 w pozycji "12V"), przy których powinno rozpoczynać się ładowanie. Następnie trzeba znaleźć takie położenie P1, w którym nastąpi załączenie przekaźnika.

Opracowano na podstawie:

Elektor Electronics, July/August 1991



Rys.1. Schemat ukladu ladowarki.

Marcin Ptaszyk

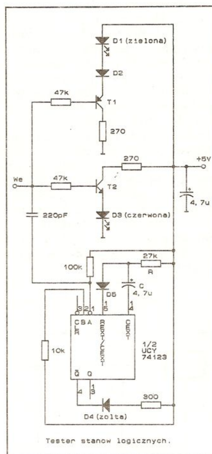
Tester stanów logicznych TTL

Większość publikowanych w różnych czasopismach układów testerów stanów logicznych TTL ma zasadniczą wadę: ze względu na ilość i rozmiary elementów użytych do ich budowy nie można ich umieścić w obudowie przeciętnego pisaka lub długopisu. Fakt ten skłonił mnie do opracowania bardziej zminiaturyzowanego próbnika. W wersji podstawowej umożliwia on identyfikowanie stanów logicznych (również stanów pośrednich), a wersja rozbudowana pozwala dodatkowo na wykrywanie krótkich impulsów. Przyrząd zasilany jest napięciem 5V, dzięki czemu możliwe jest podłączenie go do zasilania badanego układu.

Jeśli wejście próbnika nie będzie nigdzie podłączone lub gdy napięcie badane będzie odpowiadało napięciom od około 0.4V do 2.4V, to żadna z diod elektroluminescencyjnych nie będzie świeciła. W przypadku, gdy na wejściu pojawi się stan niski, tranzystor T1 zacznie przewodzić, dzięki czemu zapali się zielona dioda. Stan wysoki spowoduje zatkanie T1 i zgaśnięcie diody D1 oraz przewodzenie T2 i zapalenie czerwonej diody. Napięcia, przy których zapalają się poszczególne diody zależą od współczynnika wzmocnienia użytych tranzystorów oraz napięć przewodzenia diod D1, D2, D3. Jako diodę D2 można zastosować dowolną krzemową diodę małej mocy, jednak ze względu na stosunkowo duże różnice napięć przewodzenia nawet wśród diod tego samego typu, należy eksperymentalnie dobrać diody D1, D2 i D3 tak, aby świecenie diod następowało przy odpowiednich napięciach wejściowych. Może okazać się konieczne połączenie diody D3 lub D1 z dwoma lub nawet trzema dodatkowymi diodami, jeśli ich napięcia przewodzenia okażą się zbyt niskie. Tranzystory T1 i T2 są dowolnymi krzemowymi tranzystorami małej mocy, na przykład BC157-159 i BC147-149.

Układ przerzutnika UCY 74123 pozwala na wykrywanie impulsów, których czas trwania nie jest krótszy od czasu przełączania typowych bramek TTL, czyli około 10ns. Jeśli na wejściu pojawi się pojedynczy impuls, dioda D4 zapali się na czas T, określony wartościami rezystora R i kondensatora C. Jeśli przed zgaśnięciem diody pojawi się następny impuls, świecenie diody zostanie przedłużone o następny okres T. W przypadku występowania ciągle impulsów o częstotliwości f≥1/T, dioda D4 będzie świeciła bez przerwy. Jako diodę D5 można zastosować dowolną krzemową diodę przełączającą.

W obudowie układu scalonego UCY 74123 znajdują się dwa przerzutniki, dzięki czemu możliwe jest dalsze rozbudowanie opisanej przeze mnie sondy, co umożliwi obserwację dwóch niezależnych źródeł impulsów.



Tester stanow logicznych.

WARSZTAT

mgr inż. Witold Wrotek

Wyłącznik czasowy urządzeń o zasilaniu bateryjnym

Czasami chcąc skorzystać z urządzenia o zasilaniu bateryjnym spotyka nas przykra niespodzianka. Niedawno wymieniane ogniwa okazują się całkowicie wyczerpane. Prawdopodobnie ostatni użytkownik (ty ?) zapomniał je wyłączyć. Opisany poniżej układ gwarantuje nam, że coś takiego nigdy więcej już się nie zdarzy. Naciśnięcie przycisku (S1) pozwala pracować urządzeniu tylko przez ustalony uprzednio czas.

Interesującą właściwością wyłącznika jest to, że pobierany przez niego prąd w stanie spoczynku ma natężenie 0.0[mA]. Dzieje się tak dzięki temu, że po zakończeniu cyklu układ jest całkowicie odłączony przez tranzystor T1. Włączenie jest spowodowane przez energię zawartą w impulsie uruchamiającym. Gdy naciśnięty zostaje przycisk S1, napięcie zasilające

DOM

mgr inż.
Witold Wrotek

c.d. ze str. 10

ELEKTRONIK
Nr 5 HOBBY 1992

podawane jest na układ różniczkujący R2–C2. Po przejściu przez diodę D1, krótki impuls pojawia się na wejściu V+ układu IC1. Dostarczona pod tą postacią energia wystarcza na uruchomienie układu czasowego. Teraz włączony zostaje T1. Zadaniem jego jest zasilanie IC1 przez resztę cyklu. Po jego zakończeniu T1 zostaje wyłączony i nie obciąża już baterii.

Czas włączenia urządzenia możemy obliczyć z zależności:

$$t=(P1+R4)C3[s].$$

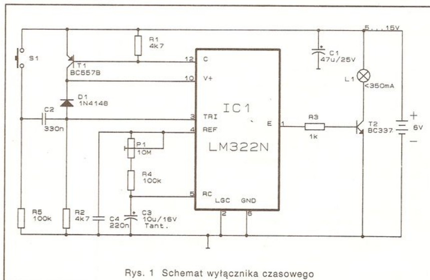
Maksymalny prąd jaki może być przełączany przez T2 nie może przekroczyć 350[mA].

Napięcie zasilające powinno mieć wartość z zakresu 5...15[V].

Dla elementów o wartościach podanych na schemacie czas włączenia można regulować w granicach 1...100[s].

Przy zasilaniu ze źródła o napięciu 6[V] w stanie aktywnym układ pobiera prąd o wartości około 4[mA].

Opracowano na podstawie:
Elektor Electronics, July/August 1991



Rys. 1 Schemat wyłącznika czasowego

DOM

Leszek Madeja

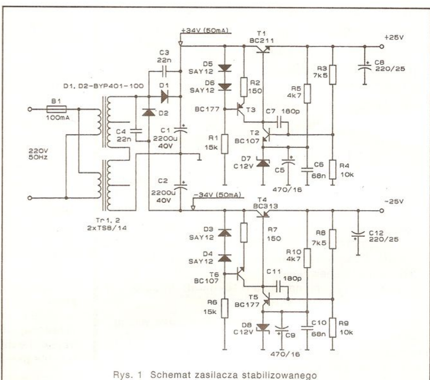
Zasilacz stabilizowany

Budując dwa lata temu wysokiej klasy przedwzmacniacz gramofonowy jako samodzielne urządzenie, stanąłem przed problemem wykonania zasilacza stabilizowanego ±25V, ±20mA o minimalnym poziomie tętnień. Nie dysponując odpowiednimi układami scalonymi wykonałem go z tego co było pod ręką (rys.1). Zasilacz cały czas pracuje bez zarzutu. Składa się z dwóch stabilizatorów: dodatniego i ujemnego. Ze względu na symetrię opiszemy tylko stabilizator +25V. Jest to typowy układ ze sprzężeniem zwrotnym. O małym poziomie tętnień decydują:

1) zasilanie diody Zenera D7 (przez rezystor R5) z wyjścia stabilizatora

2) duże wzmocnienie wzmacniacza błędu (T2) uzyskane dzięki obciążeniu go źródłem prądowym zrealizowanym na tranzystorze T3.

Stabilizator można obciążyć prądem do 100mA. Zamiast diod SAY12 można użyć diod BAP795 lub BA182. Dokładną wartość napięcia wyjściowego uzyskujemy przez korekcję rezystora R3. Jest to rozwiązanie lepsze, niż stosowanie niskiej jakości potencjometrów montażowych.



Rys. 1 Schemat zasilacza stabilizowanego

WARSZTAT

Generator GRN-3

Generator GRN-3 został wyprodukowany, jak głosi instrukcja, przez Zakłady Radiowe im. 60-lecia Października w Wilnie. Parametry generatora podawane przez wytwórcę są następujące:

1. Zakres częstotliwości : 3,15÷250 000 Hz
2. Kształt przebiegu: sinus i prostokąt
3. Podzakresy częstotliwości (tzw mnożnik wybierany 5-ciopozycyjnym przełącznikiem obrotowym): 1, 10, 100, 1000, 10 000
4. Wartość częstotliwości (wybierana skokowo 12-to pozycyjnym przełącznikiem obrotowym): 3.15, 4, 5, 6.3, 8, 10, 12.5, 14, 16, 18, 20, 25 Hz
5. Dokładność ustawienia częstotliwości, nie gorsza niż:

   ±6% w zakresie częstotliwości 3,15÷25 Hz

   ±5% w zakresie częstotliwości 31,5÷250 kHz

   ±3% dla pozostałych częstotliwości
6. Nierównomierność charakterystyki amplitudowej względem poziomu dla częstotliwości 1kHz nie przekracza:

   ±1 dB w zakresie częstotliwości 5÷25 Hz

   ±0,6 dB w zakresie częstotliwości 31,5÷25 000 Hz

   ±1 dB w zakresie częstotliwości 31,5÷250 kHz
7. Współczynnik zniekształceń nieliniowych sygnału sinusoidalnego przy maksymalnym napięciu wyjściowym i obciążeniu 1 kW nie przekracza:

   0,4% w zakresie częstotliwości 20÷200 Hz

   0,06% w zakresie częstotliwości 250÷25000 Hz

   0,6% w zakresie częstotliwości 31,5÷200 kHz
8. Maksymalne napięcie wyjściowe przy obciążeniu 1 kW nie mniejsze niż:

   5 Vsk dla przebiegu sinusoidalnego

   8 Vp-p dla przebiegu prostokątnego
9. Współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego: 50±10%
10. Czasy narastania i opadania przebiegu prostokątnego przy maksymalnej amplitudzie i obciążeniu 1 kW są nie większe niż 150 ns.
11. Napięcie wyjściowe jest regulowane płynnie za pomocą potencjometru od zera do wartości maksymalnej. Dodatkowo istnieje skokowy (4-ro pozycyjny) tłumik zapewniający (przy obciążeniu 1 kΩ) obniżenie poziomu napięcia o:10±0.5dB; 20±0.5dB; 30±0.5dB albo 40±0.5dB.

Generator (rys.1) pracuje w układzie mostka Wiena zrealizowanym na wzmacniaczu operacyjnym US1. Wartość generowanej częstotliwości zależy od ustawienia 5-cio pozycyjnego podwójnego przełącznika obrotowego SW-2 "MNOŻNIK" (załączającego pojemności) i 12-to pozycyjnego podwójnego przełącznika SW-1 "CZĘSTOTLIWOŚĆ" (załączającego rezystory). Rezystory R26 i R32...54 mają tolerancję 1% (są zamontowane bezpośrednio na przełączniku), a kondensatory C12...C20 (montowane na płytce drukowanej generatora) powinny być dobrane z dokładnością co najmniej 2%. Na najwyższym zakresie częstotliwości (małe pojemności C22, C23) konieczne jest użycie trymerów (C24, C25) w celu skompensowania pojemności montażowych. C3, C4 i R6 to elementy kompensacji częstotliwościowej wzmacniacza operacyjnego. Tranzystory T4, T5, T8, T9 tworzą wzmacniacz mocy (symetryczny wtórnik). Elementy R21 ,R1 ,R3 i żaróweczki (rezystancje nieliniowe) HL1, HL2 tworzą pętlę ujemnego sprzężenia zwrotnego stabilizującą amplitudę generowanego przebiegu sinusoidalnego. Potencjometr montażowy R21 należy ustawić w takim położeniu, aby uzyskać na wyjściu maksymalną, niezniekształconą amplitudę generowanego przebiegu. Do tej regulacji potrzebny jest oscyloskop i dodatkowo dobrze dysponować miernikiem zniekształceń nieliniowych. Należy wyraźnie podkreślić, że o poziomie zniekształceń decyduje jakość działania układu stabilizacji amplitudy. W generatorze GRN-3 zastosowane są specjalne żaróweczki generacyjne (typu SMN 10-55-2) Mają one postać bańki z wyprowadzonymi drucikami i są wlutowane bezpośrednio do płytki. Żarówka taka pracuje poniżej napięcia znamionowego (nie rozżarza się albo świeci bardzo słabo) tj. zachowuje rezystancję zbliżoną do swojej rezystancji zimnej. Fakt ten można wykorzystać dobierając własne żaróweczki. Skorzystać można z typoszeregu żaróweczek telefonicznych. Dobierając własne żaróweczki należy zwrócić uwagę na ich stabilność mechaniczną. Do badanej żaróweczki przylutowujemy przewody i umieszczamy je w zaciskach omomierza. Następnie opukujemy żaróweczkę. Wahania wskazówki omomierza dyskwalifikują żarówkę. Rezystancja zimna żaróweczki SMN 10-55-2 wynosi ok.25 W.

Wzmacniacz operacyjny zasilany jest symetrycznym napięciem stabilizowanym ±14.3V z wtórników z diodami Zenera (T1, D5 i T2, D2).

Przebieg prostokątny formowany jest z sinusoidalnego w układzie z bramką NAND Schmidta B1 (US2). Na pinie 1 sumowane jest napięcie stałe (pobierane z wtórnika T3 poprzez R5 i R4) z dodatnimi połówkami sinusoidy (ujemne są obcinane przez diodę D1) pobieranymi z wyjścia generatora sinus. Potencjometr montażowy R5 ustawiamy w takim położeniu, aby przełączanie bramki B1 następowało w punkcie przejścia przez zero przebiegu sinusoidalnego, co zapewni współczynnik wypełnienia przebiegu prostokątnego równy 50%. Równolegle połączone bramki B2...B4 (w celu uzyskania większej wypadkowej wydajności prądowej) podają poprzez kondensator sprzęgający C7 przebieg prostokątny na symetryczny wtórnik z tranzystorami T6, T7. Kondensator eliminuje składową stałą przebiegu prostokątnego, co umożliwia uzyskanie na wyjściu wtórnika T6, T7 przebiegu symetrycznego względem masy.

Katalog zamienników tranzystorów

Począwszy od niniejszego numeru rozpoczynamy drukowanie katalogu zamienników tranzystorów produkowanych przez światowe firmy elektroniczne. Zestawienie zawiera skróconą listę podstawowych parametrów, typowe zastosowanie oraz (jeżeli występuje) pary komplementarne. Mamy nadzieję, że ta rubryka przypadnie Szanownym Czytelnikom do gustu i będzie przydatna w praktyce.

Redakcja

Skróty i oznaczenia użyte w tekście:

A – wzm. antenowe i szerokopasmowe
AM – układy radiowe AM
Darl – układy Darlindtona
Dual – wzmacniacz różnicowy
E – stopnie wyjściowe
FET – tranzystory FET
FM – układy radiowe FM
gep – układy dopasowujące
HA – stopnie odchyl. poziomego TV
HF – ogólne układy radiowe
L – stopnie mocy
M – stopnie mieszaczy
Min – wersja miniaturowa
MOS-dpl – MOS FET z kanałem zubożonym
MOS-enh – MOS FET z kanałem wzbogaconym
NF – tranzystory niskiej częstotliwości
O – stopnie oscylatora
PQ – stopnie nadawcze częst. radiowa
ra – tranzystor niskoszumowy
re – stopnie ARW
S – tranzystory przełączające
SS – szybkie tranzystory przałączające
sym – układy symetryczne
Tr – stopnie sterujące
UJT – tranzystor jednozłączowy
Uni – tranzystor uniwersalny
V – przedwzmacniacze
VA – stopnie odchyl. pionowego TV
Vid – stopnie wyjściowe video
ZF – układy p.cz.

TYP	FIRMA	MAT./POL.	ZASTOSOWANIE	PARAMETRY	ZAMIENNIKI	PARA KOMPL.	RYS.
AC 105	AEG	Ge/PNP	NF-E	40V, 1A, 0.4W, ß=33	AC 117, AC 128, AC 153, AC 188K		1
AC 106	AEG	Ge/PNP	NF-E	40V, 1A, 0.4W, ß=50	AC 117, AC 128, AC 153, AC 188K		1
AC 107	VAL	Ge/PNP	NF-V-ra	15V, 10mA	AC 151r, AC 191		1
AC 108	SIE	Ge/PNP	NF-V/Tr	20V, 50mA, ß=40	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2a
AC 109	SIE	Ge/PNP	NF-V/Tr	20V, 50mA, ß=70	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2a
AC 110	SIE	Ge/PNP	NF-V/Tr	20V, 50mA, ß=100	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2a
AC 113	AEI	Ge/PNP	NF-V/Tr	26V, 50mA	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2a
AC 114	AEI	Ge/PNP	NF-Tr/E	26V, 200mA	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2a
AC 115	AEI	Ge/PNP	NF-V/Tr	26V, 50mA	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2a
AC 116	AEG	Ge/PNP	NF-Tr	30V, 0.2A, ß=55-140	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		3
AC 117	AEG	Ge/PNP	NF-E	32V, 1A, 1.1W	AC 128K, AC 153K, AC 188K, AC 193K	AC 175	3
AC 118	b.d.	Ge/PNP	NF-E	b.d.	AC 128, AC 153, AC 193		2a
AC 119	b.d.	Ge/PNP	NF-E	b.d.	AC 128, AC 153, AC 193		2a
AC 120	SIE	Ge/PNP	NF-Tr/E	20V, 0.3A, 0.6W	AC 128, AC 153, AC 193		2a
AC 121	SIE	Ge/PNP	NF-Tr/E	20V, 0.3A, 0.9W	AC 128, AC 153, AC 193		2a
AC 122	AEG	Ge/PNP	NF-V	30V, 0.2A, ß=40-300	AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		4
AC 122/30	AEG	Ge/PNP	NF-V	45V, 0.2A, ß=40-200	AC 151, ASY 48		4
AC 123	AEG	Ge/PNP	NF-Tr	45V, 0.2A, ß=55-140	AC 151, ACY 24, ASY 48, AC 153K		3
AC 124	AEG	Ge/PNP	NF-E	45V, 1A, 1.1W	AC 117, AC 128K, AC 153K, AC 193K		3
AC 125	PHI	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.2A, ß=80-170	AC 122, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 125F	TSM	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 0.25A	AC 151r, AC 191		2a
AC 125K	TSM	Ge/PNP	NF-V/Tr	40V, 0.25A	AC 122/30, AC 151, ASY 48		2a
AC 125U	TSM	Ge/PNP	NF-V/Tr	60V, 0.25A	ASY 24, ASY 48		2a
AC 125W	TSM	Ge/PNP	NF-V/Tr	100V, 0.25A	ASY 24, ASY 48		2a
AC 125z	TSM	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.25A	AC 122, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 126	VAL	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.2A, ß=130-300	AC 122, AC 151, AC 192		2a
AC 127	VAL	Ge/NPN	NF-Tr/E	32V, 0.5A, 0.34W	AC 176, AC 187, AC 194	AC 128	2a
AC 128	VAL	Ge/PNP	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 153, AC 188, AC 193	AC 127	2a
AC 128K	VAL	Ge/PNP	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 117, AC 153K, AC 188K, AC 193K		3
AC 129	AEG	Ge/PNP	Min-NF	9V, 10mA, ß=40-135	OC 57, OC 58, OC 59, OC 60		9
AC 130	VAL	Ge/NPN	SYM	20V, 0.1A	AC 190		2a
AC 131	AEG	Ge/PNP	NF-E	30V, 1A, 0.75W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193	AC 186	4
AC 131/30	AEG	Ge/PNP	NF-E	45V, 1A, 0.75W	AC 128, AC 153, AC 193	AC 186	4
AC 132	VAL	Ge/PNP	NF-E	32V, 0.2A, 0.5W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193	AC 127	2a
AC 134	ATE	Ge/PNP	NF-V	20V, 0.2A, ß=45	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 135	ATE	Ge/PNP	NF-V/Tr	20V, 0.2A, ß=70	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 136	ATE	Ge/PNP	NF-V/Tr	25V, 0.2A, ß=100	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 137	ATE	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.2A, ß=170	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 138	ATE	Ge/PNP	NF-V/Tr	25V, 0.2A, ß=100	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2a
AC 139	ATE	Ge/PNP	NF-E	32V, 1A, 1W, ß=40-110	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2a
AC 141	ATE	Ge/NPN	NF-E	32V, 1.2A, 1W, ß=40-160	AC 176, AC 187, AC 194	AC 142	2a
AC 141B	ATE	Ge/NPN	NF-E	25V, 1.2A, 1W	AC 176K, AC 187K, AC 194K		2a
AC 141H	ATE	Ge/NPN	NF-E	50V, 1.2A, 1W	AC 176K, AC 187K, AC 194K	AC 142H	2a
AC 141HK	ATE	Ge/NPN	NF-E	50V, 1.2A, 1W	AC 176K, AC 187K, AC 194K	AC 142HK	3
AC 141K	ATE	Ge/NPN	NF-E	32V, 1.2A, 1W	AC 176K, AC 187K, AC 194K	AC 142K	3
AC 142	ATE	Ge/PNP	NF-E	32V, 1.2A, 1W, ß=40-160	AC 153, AC 188, AC 193	AC 141	2a
AC 142H	ATE	Ge/PNP	NF-E	50V, 1.2A, 1W	AC 153K, AC 188K, AC 193K	AC 141H	2a
AC 142HK	ATE	Ge/PNP	NF-E	50V, 1.2A, 1W	AC 153K, AC 188K, AC 193K	AC 141HK	3
AC 142K	ATE	Ge/PNP	NF-E	32V, 1.2A, 1W	AC 153K, AC 188K, AC 193K	AC 141K	3
AC 150	AGE	Ge/PNP	NF-V-ra	30V, 50mA, ß=55-300	AC 151r, AC 191		4
AC 151	SIE	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.2A, ß=30-250	AC 122, AC 125, AC 126, AC 192		2a
AC 151r	SIE	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 0.2A, ß=30-150	AC 191		2a
AC 152	SIE	Ge/PNP	NF-Tr/E	32V, 0.5A, 0.9W ß=30-150	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193	AC 127	2a

AC 153	SIE	Ge/PNP	NF-E	32V, 2A, 1W ß=50-250	AC 128, AC 188, AC 193	AC 176	2a
AC 153K	SIE	Ge/PNP	NF-E	32V, 2A, 1W ß=50-250	AC 128K, AC 188K, AC 193K	AC 176K	3
AC 153Y	SIE	Ge/PNP	NF-E	20V, 1A, 1W ß=50-250	AC 128, AC 188, AC 193		2a
AC 154	AEI	Ge/PNP	NF-E	26V, 0.5A, 0.2W ß=52-235	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193	AC 157	2a
AC 155	AEI	Ge/PNP	NF-V/Tr	26V, 50mA, ß=47	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 156	AEI	Ge/PNP	NF-V/Tr	26V, 50mA, ß=90	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 157	AEI	Ge/NPN	NF-E	26V, 0.5A, 0.2W ß=52-235	AC 127, AC 176, AC 187, AC 194	AC 154	2a
AC 160	AGE	Ge/PNP	NF-V-ra	15V, 10mA, ß=35-250	AC 151r, AC 191		4
AC 161	DIT	Ge/PNP	NF-V-ra	15V, 0.1A, ß=75-250	AC 151r, AC 191		2
AC 162	SIE	Ge/PNP	NF-V	32V, 0.2A, ß=125	AC 151, AC 192, AC 126		2a
AC 163	SIE	Ge/PNP	NF-V	32V, 0.2A, ß=180	AC 151, AC 192, AC 126		2a
AC 164	MUL	Ge/PNP	NF-V	10V, 30mA, ß=40	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		4
AC 165	AEI	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 50mA, ß=90	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2a
AC 166	AEI	Ge/PNP	NF-E	32V, 0.5A, 0.2W ß=52-315	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193	AC 168	2a
AC 167	AEI	Ge/PNP	NF-E	32V, 0.5A, 0.2W ß=45-250	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2a
AC 168	AEI	Ge/NPN	NF-E	32V, 0.5A, 0.2W ß=52-260	AC 127, AC 176, AC 187, AC 194	AC 166	2a
AC 169	AEI	Ge/PNP	STABI	2V, 30mA	===		2a
AC 170	AGE	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.2A, ß=125	AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		4
AC 171	AGE	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.2A, ß=200	AC 126, AC 151, AC 192		4
AC 172	ATE	Ge/NPN	NF-V-ra	32V, 10mA, ß=45	(AC 127)		2a
AC 173	DIT	Ge/PNP	NF-Tr/E	32V, 0.3A, 0.2W ß=50-250	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 174	DIT	Ge/PNP	NF-E	32V, 0.6A, 0.6W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2a
AC 175	AGE	Ge/NPN	NF-E	25V, 1A, 1.1W	AC 176K, AC 187K, AC 194K	AC 117	3
AC 176	SIE	Ge/NPN	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 187, AC 194	AC 153	2a
AC 176K	SIE	Ge/NPN	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 187K, AC 194K	AC 153K	3
AC 177	AEI	Ge/PNP	NF-E	32V, 0.5A, 0.2W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2a
AC 178	AGE	Ge/PNP	NF-E	20V, 0.7A, 1.1W	AC 128K, AC 153K, AC 188K, AC 193K	AC 179	3
AC 179	AGE	Ge/NPN	NF-E	20V, 0.7A, 1.1W	AC 176K, AC 187K, AC 194K	AC 178	3
AC 180	DIT	Ge/PNP	NF-E	32V, 1.5A, 0.3W ß=50-250	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193	AC 181	2a
AC 180K/L	DIT	Ge/PNP	NF-E	32V, 1.5A, 0.5W ß=50-250	AC 128K, AC 153K, AC 188K, AC 193K	AC 181K/L	3
AC 181	DIT	Ge/NPN	NF-E	32V, 1.5A, 0.3W ß=50-250	AC 176, AC 187, AC 194	AC 180	2a
AC 181K/L	DIT	Ge/NPN	NF-E	32V, 1.5A, 0.5W ß=50-250	AC 176K, AC 187K, AC 194K	AC 180K/L	3
AC 182	MIS	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 0.15A, ß=50-250	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		4
AC 183	MIS	Ge/NPN	NF-V/Tr	32V, 0.15A, ß=50-250	AC 127, AC 176, AC 187, AC 194		4
AC 184	DIT	Ge/PNP	NF-Tr/E	32V, 0.5A, 0.3W ß=50-250	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193	AC 185	4
AC 185	DIT	Ge/NPN	NF-Tr/E	32V, 0.5A, 0.3W ß=50-250	AC 127, AC 176, AC 187, AC 194	AC 184	4
AC 186	AGE	Ge/NPN	NF-E	30V, 0.7A, 0.8W	AC 127, AC 176, AC 187, AC 194	AC 131	4
AC 187	AGE	Ge/NPN	NF-E	25V, 1A, 1W	AC 176, AC 194	AC 188	2a
AC 187K	AGE	Ge/NPN	NF-E	25V, 1A, 1W	AC 176K, AC 194K	AC 188K	3
AC 188	AGE	Ge/PNP	NF-E	25V, 1A, 1W	AC 128, AC 153, AC 193	AC 187	2a
AC 188K	AGE	Ge/PNP	NF-E	25V, 1A, 1W	AC 128K, AC 153K, AC 193K	AC 187K	3
AC 190	ATE	Ge/NPN	SIM	===	AC 130		0
AC 191	ATE	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 0.25A, ß=30-500	AC 151r		2a
AC 192	ATE	Ge/PNP	NF-V	32V, 0.25A, ß=30-500	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151		2a
AC 193	ATE	Ge/PNP	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 128, AC 153, AC 188	AC 194	2a
AC 193K	ATE	Ge/PNP	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 128K, AC 153K, AC 188K	AC 194K	3
AC 194	ATE	Ge/NPN	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 176, AC 187	AC 193	2a
AC 194K	ATE	Ge/NPN	NF-E	32V, 1A, 1W	AC 176K, AC 187K	AC 193K	3
AC 230	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=20-40	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 240	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=30-50	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 241	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=50-80	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 242	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=80-150	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 250	EIY	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 50mA	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 251	EIY	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 125mA	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 330	EIY	Ge/NPN	NF-V	24V, 10mA, ß=20-40	AC 127	AC 530	2
AC 340	EIY	Ge/NPN	NF-V	24V, 10mA, ß=30-50	AC 127	AC 540	2
AC 341	EIY	Ge/NPN	NF-V	24V, 10mA, ß=50-80	AC 127	AC 541	2
AC 342	EIY	Ge/NPN	NF-V	24V, 10mA, ß=80-150	AC 127	AC 542	2
AC 350	EIY	Ge/NPN	NF-V/Tr	32V, 50mA	AC 127	AC 550	2
AC 351	EIY	Ge/NPN	NF-V/Tr	32V, 125mA	AC 127	AC 551	2
AC 502	RIZ	Ge/PNP	NF	16V, 0.1A, ß=35-65	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 503	RIZ	Ge/PNP	NF	16V, 0.1A, ß=55-120	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 504	RIZ	Ge/PNP	NF	16V, 0.1A, ß=72-190	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 508	RIZ	Ge/PNP	NF	16V, 0.1A, ß=100-200	AC 122, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 509	RIZ	Ge/PNP	NF	16V, 0.1A, ß=100-200	AC 122, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 515	RIZ	Ge/PNP	NF-Tr	16V, 0.1A, ß›60	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 516	RIZ	Ge/PNP	NF-Tr	16V, 0.1A, ß›95	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 517	RIZ	Ge/PNP	NF-Tr	20V, 0.2A, ß›45	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 518	RIZ	Ge/PNP	NF-Tr	20V, 0.2A, ß›85	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 519	RIZ	Ge/PNP	NF-Tr	20V, 0.2A, ß=25-45	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 520	RIZ	Ge/PNP	NF-Tr	20V, 0.2A, ß=35-65	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 521	RIZ	Ge/PNP	NF-Tr	20V, 0.2A, ß=55-120	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		2
AC 524	RIZ	Ge/PNP	NF-E	30V, 0.5A, ß=20-42	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 525	RIZ	Ge/PNP	NF-E	30V, 0.5A, ß=35-65	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 526	RIZ	Ge/PNP	NF-E	30V, 0.5A, ß=55-90	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 527	RIZ	Ge/PNP	NF-E	30V, 0.5A, ß=70-120	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 530	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=20-40	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192	AC 330	2
AC 540	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=30-50	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192	AC 340	2
AC 541	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=50-80	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192	AC 341	2
AC 542	EIY	Ge/PNP	NF-V	24V, 10mA, ß=80-150	AC 122, AC 126, AC 151, AC 192	AC 342	2
AC 548	EIY	Ge/PNP	NF-Tr	26V, 0.15A, ß=30-50	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2
AC 549	EIY	Ge/PNP	NF-Tr	26V, 0.3A, ß=30-50	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192		2
AC 550	EIY	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 50mA	AC 122, AC 125, AC 151, AC 192	AC 350	2
AC 551	EIY	Ge/PNP	NF-V/Tr	32V, 125mA	AC 122, AC 126, AC 151, AC 192	AC 351	2
AC 551R	EIY	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 125mA	AC 151r, AC 191		2
AC 552	EIY	Ge/PNP	NF-V/Tr	60V, 125mA	AC 122/30, ACY 24, ASY 48		2
AC 553	EIY	Ge/PNP	NF-Tr/E	20V, 0.3A, 0.12W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 554	EIY	Ge/PNP	NF-Tr/E	26V, 0.3A, 0.12W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 555	EIY	Ge/PNP	NF-Tr/E	32V, 0.3A, 0.12W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 556	EIY	Ge/PNP	NF-E	16V, 1A, 0.23W	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2
AC 556K	EIY	Ge/PNP	NF-E	16V, 1A, 0.35W	AC 128K, AC 153K, AC 188K, AC 193K		2
AC 570	RIZ	Ge/PNP	NF	70V, 0.5A, ß=17-40	ACY 39, ASY 48		2
AC 571	RIZ	Ge/PNP	NF	70V, 0.5A, ß=30-60	ACY 39, ASY 48		2
AC 572	RIZ	Ge/PNP	NF	70V, 0.5A, ß=45-85	ACY 39, ASY 48		2
AC 573	RIZ	Ge/PNP	NF	70V, 0.5A, ß=65-110	ACY 39, ASY 48		2
AC 577	RIZ	Ge/PNP	NF	70V, 0.5A, ß=45-110	ACY 39, ASY 48		2
AC 598	RIZ	Ge/PNP	NF	105V, 0.2A, ß=20-60	ACY 39		2
ACY 10	SIE	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 50mA, ß›32	AC 151r, AC 191, ACY 32		2
ACY 11	SIE	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 50mA, ß›38	AC 151r, AC 191, ACY 32		2

ACY 12	SIE	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 50mA, ß›38	AC 151r, AC 191, ACY 32		2
ACY 13	SIE	Ge/PNP	NF-V-ra	16V, 50mA, ß›50	AC 151r, AC 191, ACY 32		2
ACY 14	SIE	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 50mA, ß›54	AC 151r, AC 191, ACY 32		2
ACY 15	SIE	Ge/PNP	NF-V-ra	32V, 50mA, ß›54	AC 151r, AC 191, ACY 32		2
ACY 16	AEG	Ge/PNP	NF-Tr/E	40V, 0.4A, 0.8W	AC 128K, AC 153K, ACY 33		3
ACY 17	MUL	Ge/PNP	NF/S	70V, 0.5A, ß=50-150	ACY 24, ACY 39		6a
ACY 18	MUL	Ge/PNP	NF/S	50V, 0.5A, ß=40-120	ACY 24, ACY 44		6a
ACY 19	MUL	Ge/PNP	NF/S	50V, 0.5A, ß=80-250	ACY 24, ACY 44		6a
ACY 20	MUL	Ge/PNP	NF/S	40V, 0.5A, ß=50-145	AC 128, AC 153, ACY 33, ACY 44		6a
ACY 21	MUL	Ge/PNP	NF/S	40V, 0.5A, ß=90-250	AC 128, AC 153, ACY 33, ACY 44		6a
ACY 22	MUL	Ge/PNP	NF/S	20V, 0.5A, ß=30-300	AC 128, AC 153, AC 188, ACY 33, ACY 44		6a
ACY 23	SIE	Ge/PNP	NF-V	32V, 0.2A, ß=50-150	AC 122, AC 126, AC 151, ACY 32		2a
ACY 24	AEG	Ge/PNP	NF-Tr/E	70V, 0.3A, 0.53W	ACY 48, ACY 39		3
ACY 25	SIE	Ge/PNP	NF-ra	32V, 50mA, ß›75	AC 151r, AC 191, ACY 32		2
ACY 27	ITT	Ge/PNP	NF	40V, 0.2A, ß=20-60	AC 122, AC 126, AC 151, ACY 32		32
ACY 28	ITT	Ge/PNP	NF	40V, 0.2A, ß=33-100	AC 122, AC 126, AC 151, ACY 32		32
ACY 29	ITT	Ge/PNP	NF-ra	40V, 0.2A, ß=45-145	AC 151r, AC 191, ACY 32		32
ACY 30	ITT	Ge/PNP	NF	40V, 0.2A, ß=31-120	AC 122, AC 126, AC 151, ACY 32		32
ACY 31	ITT	Ge/PNP	NF	50V, 0.2A, ß›35	AC 122/30, AC 126, AC 151, ACY 32		32
ACY 32	SIE	Ge/PNP	NF-ra	32V, 0.2A, ß=50-150	AC 151r, AC 191, ACY 32		2a
ACY 33	SIE	Ge/PNP	NF-Tr/E	32V, 1A, 1.1W, ß=75-350	AC 128, AC 153, AC 188, AC 193		2a
ACY 34	ITT	Ge/PNP	NF	30V, 0.2W, ß›20	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		32
ACY 35	ITT	Ge/PNP	NF	30V, 0.2W, ß›30	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		32
ACY 36	ITT	Ge/PNP	NF	30V, 0.2W, ß›30	AC 122, AC 125, AC 126, AC 151, AC 192		32
ACY 38	ITT	Ge/PNP	NF-V-ra	15V, 100mA, ß=75-250	AC 151r, AC 191, ACY 32		8
ACY 39	MUL	Ge/PNP	NF/S	110V, 0.5A, 0.26W	BRAK		6a
ACY 40	MUL	Ge/PNP	NF/S	32V, 0.5A, 0.26W	AC 128, AC 153, ACY 33		6a
ACY 41	MUL	Ge/PNP	NF/S	21V, 0.5A, 0.26W	AC 128, AC 153, ACY 33		6a
ACY 44	MUL	Ge/PNP	NF/S	50V, 0.5A, 0.26W	AC 128, AC 153, ACY 24, ACY 33		6a
ACY 50	EIY	Ge/PNP	NF	32V, 0.2A, ß=30-150	AC 122, AC 125, AC 151, ACY 32		2
ACY 51	EIY	Ge/PNP	NF	32V, 0.2A, ß=50-300	AC 122, AC 126, AC 151, ACY 32		2
ACY 51R	EIY	Ge/PNP	NF-ra	32V, 0.2A, ß=50-300	AC 151r, AC 191, ACY 32		2
ACY 52	EIY	Ge/PNP	NF	60V, 0.2A, ß=50-120	ACY 24, ASY 48		2
ACY 55	EIY	Ge/PNP	NF	32V, 0.3A, ß=50-250	AC 128, AC 153, AC 193, ACY 33		2
AD 103	SIE	Ge/PNP	NF-L	50V, 15A, 22.5W	AD 133, AUY 29, 2N1146, 2N1554		14
AD 104	SIE	Ge/PNP	NF-L	65V, 10A, 22.5W	AUY 21, 2N1146A, 2N1555		14
AD 105	SIE	Ge/PNP	NF-L	80V, 8A, 22.5W	AUY 22, 2N1146B, 2N1556, 2N3615		14
AD 1202	TSM	Ge/PNP	NF-L	45V, 3A, 13.5W	AD 149, AD 166, 2N1535, 2N2148		12
AD 1203	TSM	Ge/PNP	NF-L	60V, 3A, 13.5W	AD 167, 2N1536, 2N2147		12
AD 130	SIE	Ge/PNP	NF-L	32V, 3A, 30W	AD 149, AD 150, AD 166, 2N2143, 2N2148		12
AD 131	SIE	Ge/PNP	NF-L	64V, 3A, 30W	AD 149, AD 167, 2N2145, 2N2147, AUY 19		12
AD 132	SIE	Ge/PNP	NF-L	80V, 3A, 30W	AD 167, 2N2146, 2N2147, AUY 20		12
AD 133	SIE	Ge/PNP	NF-L	50V, 15A, 36W	AUY 29, 2N1146, 2N1554		13
AD 134	SIE	Ge/PNP	NF-L	65V, 10A, 22.5W	AUY 21, 2N1146A, 2N1555		13
AD 135	SIE	Ge/PNP	NF-L	80V, 8A, 22.5W	AUY 22, 2N1146B, 2N1556, 2N3615		13
AD 136	AEG	Ge/PNP	S-L	40V, 10A, 11W	AD 160, AUY 18		15
AD 138	AEG	Ge/PNP	NF-L	40V, 8A, 30W	AD 133, AUY 29, 2N2869, 2N3614		12
AD 138/50	AEG	Ge/PNP	NF-L	70V, 8A, 30W	AUY 22, 2N1555, 2N3615		12
AD 139	AEG	Ge/PNP	NF-L	32V, 3.5A, 13W	AD 148, AD 162, AD 262		11
AD 140	AEI	Ge/PNP	NF-L	55V, 3A, 35W	AD 149, AD 167, 2N2145, 2N2148, AUY 19		12
AD 142	ATE	Ge/PNP	NF-L	80V, 10A, 30W	AUY 22, 2N1146B, 2N1556, 2N3615		12
AD 143	ATE	Ge/PNP	NF-L	40V, 10A, 30W	AUY 21, 2N1146, 2N1554, 2N3614		12
AD 143R	ATE	Ge/PNP	NF-L	32V, 10A, 30W	AD 133, AUY 21, 2N1553, 2N3613		12
AD 145	ATE	Ge/PNP	NF-L	20V, 10A, 30W	AD 133, AUY 21, 2N1553, 2N3613		12
AD 148	ATE	Ge/PNP	NF-L	32V, 3.5A, 13.5W	AD 162, AD 262		11
AD 149	AEG	Ge/PNP	NF-L	50V, 3.5A, 27.5W	AD 166, 2N1540, 2N2148, 2N3617		12
AD 150	AEG	Ge/PNP	NF-L	32V, 3.5A, 27.5W	AD 166, 2N1539, 2N2148, 2N3614		12
AD 152	AEG	Ge/PNP	NF-L	45V, 1A, 6W	AD 162, AD 263		11
AD 153	DIT	Ge/PNP	NF-L	40V, 3A, 33W	AD 149, AD 166, 2N2143, 2N2148, 2N1540		12
AD 155	AEG	Ge/PNP	NF-L	25V, 1A, 6W	AD 162, AD 262		11
AD 156	SIE	Ge/PNP	NF-L	30V, 3A, 6W	AD 162, AD 262	AD 157	11
AD 157	SIE	Ge/NPN	NF-L	30V, 3A, 6W	AD 162, AD 165	AD 156	11
AD 159	AEG	Ge/PNP	S-L	40V, 8A, 9W	AD 136, AUY 18		15
AD 160	AEG	Ge/PNP	S-L	40V, 10A, 9W	AD 136, AUY 18		15
AD 161	AEG	Ge/NPN	NF-L	32V, 1A, 6W	AD 165	AD 162	11
AD 162	AEG	Ge/PNP	NF-L	32V, 1A, 6W	AD 262	AD 161	11
AD 163	SIE	Ge/PNP	NF-L	100V, 3A, 30W	AUY 34, 2N1543, 2N2146, 2N3618		12
AD 164	AEG	Ge/PNP	NF-L	25V, 1A, 6W	AD 162, AD 262	AD 165	11
AD 165	AEG	Ge/NPN	NF-L	25V, 1A, 6W	AD 161	AD 164	11
AD 166	SIE	Ge/PNP	NF-L	60V, 5A, 27.5W	2N1540, 2N2148, 2N3617, AL 103		12
AD 167	SIE	Ge/PNP	NF-L	75V, 5A, 27.5W	2N1541, 2N2147, 2N3618, AL 102		12
AD 169	AEG	Ge/PNP	NF-L	45V, 1A, 6W	AD 162, AD 263		11
AD 262	ATE	Ge/PNP	NF-L	35V, 4A, 10W	AD 162	BD 162	11
AD 263	ATE	Ge/PNP	NF-L	60V, 4A, 10W	BRAK	BD 163	11
AD 430	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 1.4A, 132.5W	AD 149, AD 166, 2N2137, 2N2148		12
AD 431	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 1.5A, 17W	AD 149, AD 166, 2N2142, 2N2148		12
AD 432	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 1.5A, 20W	AD 149, AD 166, 2N2137, 2N2148		12
AD 433	EIY	Ge/PNP	NF-L	45V, 1.5A, 20W	AD 149, AD 166, 2N2138, 2N2148		12
AD 434	EIY	Ge/PNP	NF-L	45V, 3A, 20W	AD 149, AD 166, 2N2138, 2N2148		12
AD 436	EIY	Ge/PNP	NF-L	40V, 3.5A, 30W	AD 149, AD 166, 2N2138, 2N2148		12
AD 437	EIY	Ge/PNP	NF-L	64V, 3A, 20W	AD 167, 2N2140, 2N2147		12
AD 438	EIY	Ge/PNP	NF-L	60V, 3A, 20W	AD 166, 2N2139, 2N2148		12
AD 439	EIY	Ge/PNP	NF-L	80V, 3A, 20W	AD 167, 2N2140, 2N2147		12
AD 450	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 5A, 30W, ß=14	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 451	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 5A, 30W, ß=17	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 452	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 5A, 30W, ß=30	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 453	EIY	Ge/PNP	NF-L	35V, 5A, 30W, ß=14	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 454	EIY	Ge/PNP	NF-L	35V, 5A, 30W, ß=17	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 455	EIY	Ge/PNP	NF-L	35V, 5A, 30W, ß=30	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 456	EIY	Ge/PNP	NF-L	50V, 5A, 30W, ß=14	AD 166, 2N1535, 2N2148, 2N3612		12
AD 457	EIY	Ge/PNP	NF-L	50V, 5A, 30W, ß=25	AD 166, 2N1535, 2N2148, 2N3612		12
AD 458	EIY	Ge/PNP	NF-L	80V, 5A, 30W, ß=11	AD 167, 2N1536, 2N2147, 2N3615		12
AD 459	EIY	Ge/PNP	NF-L	80V, 5A, 30W, ß=20	AD 167, 2N1536, 2N2147, 2N3615		12
AD 460	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 6A, 30W, ß=13	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 461	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 6A, 30W, ß=17	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 462	EIY	Ge/PNP	NF-L	32V, 6A, 30W, ß=30	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 463	EIY	Ge/PNP	NF-L	35V, 6A, 30W, ß=13	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 464	EIY	Ge/PNP	NF-L	35V, 6A, 30W, ß=17	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12
AD 465	EIY	Ge/PNP	NF-L	35V, 6A, 30W, ß=30	AD 166, 2N1534, 2N2148, 2N3611		12

AD 466	EIY	Ge/PNP	NF-L	50V, 6A, 30W, ß=12	AD 166, 2N1535, 2N2148, 2N3612		12
AD 467	EIY	Ge/PNP	NF-L	50V, 6A, 30W, ß=25	AD 166, 2N1535, 2N2148, 2N3612		12
AD 468	EIY	Ge/PNP	NF-L	70V, 6A, 30W, ß=12	AD 167, 2N1536, 2N2147, 2N3615		12
AD 469	EIY	Ge/PNP	NF-L	70V, 6A, 30W, ß=20	AD 167, 2N1536, 2N2147, 2N3615		12
AD 541	EIY	Ge/PNP	NF-L	25V, 10A, 45W	ADZ 11, 2N1099, 2N2078		26
AD 542	EIY	Ge/PNP	NF-L	80V, 10A, 45W	ADZ 12, 2N1099, 2N2075		26
AD 545	EIY	Ge/PNP	NF-L	60V, 15A, 45W	ADZ 11, 2N1099, 2N2076		26
ADY 10	SIE	Ge/PNP	NF	32V, 0.6A, 0.25W, ß>14	AD 162, AD 262, TF 78/30		15a
ADY 11	SIE	Ge/PNP	NF	60V, 0.6A, 0.25W, ß>10	AD 263, TF 78/60		15a
ADY 12	SIE	Ge/PNP	NF	32V, 0.6A, 0.25W, ß>22	AD 162, AD 262, TF 78/30		15a
ADY 13	SIE	Ge/PNP	NF	60V, 0.6A, 0.25W, ß>14	AD 263, TF 78/60		15a
ADY 14	SIE	Ge/PNP	NF	65V, 3A, 6W, ß>20	AD 149, AD 166, 2N2145, 2N2147		14a
ADY 15	SIE	Ge/PNP	NF	80V, 3A, 6W, ß>15	AD 167, AUY 20, 2N2146, 2N2147		14a
ADY 16	SIE	Ge/PNP	NF	80V, 3A, 6W, ß>20	AD 167, AUY 20, 2N2146, 2N2147		14a
ADY 19	SIE	Ge/PNP	NF	32V, 0.6A, 0.25W, ß>35	AD 162, AD 262, TF 78/30		15a
ADY 20	SIE	Ge/PNP	NF	60V, 0.6A, 0.25W, ß>22	AD 263, TF 78/60		15a
ADY 21	SIE	Ge/PNP	NF	60V, 0.6A, 0.25W, ß>35	AD 263, TF 78/60		15a
ADY 22	ITT	Ge/PNP	NF-L	30V, 10A, 40W	AUY 21, 2N1553, 2N2869, 2N3611		12
ADY 23	ITT	Ge/PNP	NF-L	80V, 10A, 40W	AUY 22, 2N1555, 2N2870, 2N3617		12
ADY 24	ITT	Ge/PNP	NF-L	80V, 10A, 40W	AUY 22, 2N1559, 2N2870, 2N3617		12
ADY 25	ITT	Ge/PNP	NF-L	100V, 7.5A, 40W	2N1556, 2N2618		12
ADY 26	VAL	Ge/PNP	NF/S-L	80V, 25A, 100W	ADZ 12, 2N2159		26
ADY 27	SIE	Ge/PNP	NF-L	32V, 3.5A, 27.5W	AD 149, AD 166, AUY 19, 2N1544, 2N2148		12
ADY 28	DIT	Ge/PNP	NF-L	80V, 6A, 33W	AD 167, AUY 22, AUY 28, 2N2147, 2N3617		12
ADY 30	RTC	Ge/PNP	NF-L	45V, 50A, 150W	2N4048, 2N4051		26
ADY 31	RTC	Ge/PNP	NF-L	60V, 150A, 85W	BRAK		26
ADY 32	RTC	Ge/PNP	NF-L	80V, 150A, 35W	BRAK		26
ADZ 11	VAL	Ge/PNP	NF/S-L	50V, 15A, 45W	2N1099, 2N2080		26
ADZ 12	VAL	Ge/PNP	NF/S-L	80V, 15A, 45 W	2N1099, 2N2079		26
AF 101	AEG	Ge/PNP	AM-V/M/O/ZF	10MHz	AF 121, AF 127, AF 200		1
AF 102	VAL	Ge/PNP	VHF-V/M/O	180MHz	AF 106, AF 306		10
AF 105	AEG	Ge/PNP	AM/FM-ZF	22MHz	AF 121, AF 126, AF 200		1
AF 106[A]	AEG	Ge/PNP	VHF-V/M/O	220MHz	AF 121, AF 306		5
AF 107	SIE	Ge/PNP	VHF-V/M/O	330MHz	AF 109R		16
AF 108	SIE	Ge/PNP	VHF-V/M/O	330MHz	AF 109R		16
AF 109[R]	AEG	Ge/PNP	VHF-V-re	260MHz	AF 139, AF 239		5
AF 110	VAL	Ge/PNP	ZF-re	brak danych	AF 121, AF 126, AF 200		5
AF 111	ITT	Ge/PNP	AM-V/M/ZF	50MHz	AF 127, AF 200		2a
AF 112	ITT	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	60MHz	AF 126, AF 200		2a
AF 113	ITT	Ge/PNP	FM-V/M/ZF	80MHz	AF 125, AF 200		2a
AF 114	VAL	Ge/PNP	FM-V	75MHz	AF 124, AF 200		10
AF 115	VAL	Ge/PNP	FM-M	75MHz	AF 125, AF 200		10
AF 116	VAL	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	75MHz	AF 126, AF 200		10
AF 117	VAL	Ge/PNP	AM-V/M/ZF	75MHz	AF 127, AF 200		10
AF 118	VAL	Ge/PNP	HF/Vid	175MHz	SFT 162, 2SA250, 2SA358		10
AF 121/07	AEG	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	270MHz	AF 200, AF 201		5a
AF 121S	VAL	Ge/PNP	TV-ZF	270MHz	AF 201, AF 202S/L		5a
AF 122	AEG	Ge/PNP	VHF-V/M/O	275MHz	AF 106, AF 109R		4
AF 124	VAL	Ge/PNP	FM-V	75MHz	AF 200		5a
AF 125	VAL	Ge/PNP	FM-M	75MHz	AF 200		5a
AF 126	VAL	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	75MHz	AF 200		5a
AF 127	VAL	Ge/PNP	AM-V/M/ZF	75MHz	AF 200		5a
AF 128	AEG	Ge/PNP	Min-HF	6MHz	AF 127, AF 200		9
AF 129	ITT	Ge/PNP	FM-V	150MHz	AF 121, AF 124, AF 200		5a
AF 130	ITT	Ge/PNP	FM-M	150MHz	AF 124, AF 200		5a
AF 131	ITT	Ge/PNP	AM-V/M	100MHz	AF 125, AF 200		5a
AF 132	ITT	Ge/PNP	AM/FM-ZF	90MHz	AF 126, AF 200		5a
AF 133	ITT	Ge/PNP	AM-V/M/ZF	100MHz	AF 127, AF 200		5a
AF 134	AEG	Ge/PNP	FM-V	55MHz	AF 124, AF 200		5
AF 135	AEG	Ge/PNP	FM-M	50MHz	AF 125, AF 200		5
AF 136	AEG	Ge/PNP	AM-V/M/O	40MHz	AF 126, AF 200		5
AF 137	AEG	Ge/PNP	AM/FM-ZF	35MHz	AF 126, AF 200		5
AF 138	AEG	Ge/PNP	AM/FM-ZF-re	40MHz	AF 126, AF 200		5
AF 139	AEG	Ge/PNP	UHF-V/M/O	550MHz	AF 239S		5
AF 142	ATE	Ge/PNP	FM-V	150MHz	AF 124, AF 200		10
AF 143	ATE	Ge/PNP	FM-M	130MHz	AF 125, AF 200		10
AF 144	ATE	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	130MHz	AF 126, AF 200		10
AF 146	ATE	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	brak danych	AF 125, AF 200		10
AF 147	ATE	Ge/PNP	AM/FM-ZF	brak danych	AF 126, AF 127, AF 200		10
AF 148	ATE	Ge/PNP	AM/FM-ZF	brak danych	AF 126, AF 127, AF 200		10
AF 149	ATE	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	brak danych	AF 126, AF 200		10
AF 150	ATE	Ge/PNP	AM-V/M/ZF	brak danych	AF 126, AF 127, AF 200		10
AF 164	ATE	Ge/PNP	FM-V	brak danych	AF 124, AF 200		2b
AF 165	ATE	Ge/PNP	FM-M	brak danych	AF 125, AF 200		2b
AF 166	ATE	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	80MHz	AF 126, AF 200		2b
AF 168	ATE	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	brak danych	AF 125, AF 200		2b
AF 169	ATE	Ge/PNP	AM-V/M/ZF	brak danych	AF 126, AF 127, AF 200		2b
AF 170	ATE	Ge/PNP	AM-V/M/O/ZF	60MHz	AF 126, AF 127, AF 200		2b
AF 171	ATE	Ge/PNP	AM-V/ZF	brak danych	AF 126, AF 200		2b
AF 172	ATE	Ge/PNP	AM-V/M/ 0/ZF	60MHz	AF 127, AF 200		2b
AF 178	AEG	Ge/PNP	VHF-V/M/O	180MHz	AF 106, AF 306		7
AF 179	PHI	Ge/PNP	VHF-V/M/O	270MHz	AF 109R		7
AF 180	VAL	Ge/PNP	VHF-V-re	250MHz	AF 106, AF 109R, AF 306		7
AF 181	AEG	Ge/PNP	TV-ZF-re	170MHz	AF 121, AF 200		7
AF 182	DIT	Ge/PNP	Vid-TR	>120MHz	AF 121, AF 200, AF 201		2b
AF 185	PHI	Ge/PNP	AM-V/M/O/ZF	80MHz	AF 106, AF 121, AF 200, AF 201		7
AF 186	PHI	Ge/PNP	UHF-V/M/O	brak danych	AF 139, AF 239		7
AF 187	DIT	Ge/PNP	NF/HF	18V, 0.1A, 7MHz	AC 122, AC 125, AC 151, AF 127, AF 200		2
AF 188	DIT	Ge/PNP	NF/HF	18V, 0.1A, 13MHz	AC 122, AC 126, AC 151, AF 127, AF 200		2
AF 189	DIT	Ge/PNP	NF/HF	18V, 0.1A, 7MHz	AC 122, AC 125, AC 151, AF 127, AF 200		2
AF 190	DIT	Ge/PNP	NF/HF	18V, 0.1A, 13MHz	AC 122, AC 126, AC 151, AF 127, AF 200		2
AF 192	DIT	Ge/NPN	symm	10V, 0.1A	AC 130, AC 190		5
AF 193	DIT	Ge/PNP	TV/ZF	40MHz	AF 126, AF 200		2
AF 194	DIT	Ge/PNP	FM-V	110MHz	AF 124, AF 200		2b
AF 195	DIT	Ge/PNP	FM-M	85MHz	AF 125, AF 200		2b
AF 196	DIT	Ge/PNP	AM/FM-V/M/ZF	80MHz	AF 126, AF 200		2b
AF 197	DIT	Ge/PNP	AM-V/M/O/ZF	>60MHz	AF 127, AF 200		2b
AF 198	DIT	Ge/PNP	FM-ZF-re	>60MHz	AF 127, AF 200		2b
AF 200U	SIE	Ge/PNP	TV-ZF-re	brak danych	AF 121		5a

c.d. ze str. 12

Przełącznik SW-4 "PROST/SIN" umożliwia podanie na dzielnik wyjściowy przebiegu sinusoidalnego (wówczas zablokowany jest układ formowania prostokąta przez podanie na piny 2, 6, 9, 13 bramek B1...B4 logicznego zera) albo przebiegu prostokątnego. Rezystory (R55...R61) "TŁUMIK"-a (przełączane 4-ro pozycyjnym podwójnym przełącznikiem obrotowym SW-3) mają tolerancję 1% i są zamontowane bezpośrednio na przełączniku. Po przejściu przez dzielnik przebieg podany jest na potencjometr R62 zapewniający płynną regulację amplitudy.

Wrażenia z posługiwania się generatorem są następujące. Topornie i ciężko "chodzą" przełączniki obrotowe, co przy lekkiej (wykonanej z tworzywa) obudowie wymaga przytrzymania generatora drugą ręką w czasie ich przełączania. W czasie pracy słychać ciche brzęczenie transformatora sieciowego. Obudowa z tworzywa sztucznego powoduje, że generator może być źródłem zakłóceń elektromagnetycznych. Wadą, szczególnie przy pracy z przebiegiem prostokątnym, jest brak możliwości regulacji wartości składowej stałej na wyjściu (tzw.offsetu). Generator jest wrażliwy na drgania mechaniczne. Jest to najbardziej odczuwalne na częstotliwości 250 kHz. Przy stukaniu w obudowę można na ekranie oscyloskopu zaobserwować wyraźne drganie wierzchołków sinusoidy (przebieg prostokątny jest stabilny). Po zdemontowaniu obudowy, metodą "serwisową" (polegającą na ostukiwaniu podejrzanych elementów rękojeścią wkrętaka i szarpaniu za przewody) ustalono, że przyczyną są nieekranowane luźne przewody łączące przełączniki obrotowe "MNOŻNIK" i "CZĘSTOTLIWOŚĆ" z płytką montażową generatora. Nawet minimalna wzajemna zmiana położenia tych przewodów jest widoczna na przebiegu wyjściowym. Przy samodzielnej budowie podobnego generatora należy o tym pamiętać i zastosować przewody ekranowane. Transformator sieciowy ma moc ok. 5VA i powinien dostarczyć napięcia 2 x 15Vsk przy prądzie 100mAsk. Cewka L1 to ok. 25...30 zwojów drutu DNE 0.20 na korpusie rezystora MŁT 0,5W o odpowiednio dużej rezystancji np. 1MW.

Elementy półprzewodnikowe

(w nawiasach zamienniki krajowe bądź zachodnie)

D1,D4...D7 – КД 522Б (dioda impulsowa 50V/100mA, np.BAVP18...21)

D2,D3 – КС 215Ж (dioda Zenera 15V/125mW, np.BZP683-C15)

D8 – АЛ 307АМ (LED czerwony ,np.CQP441)

T1,T3,T5,T6 – КТ 3102АМ (BC413,BC414,BC550, także BC107)

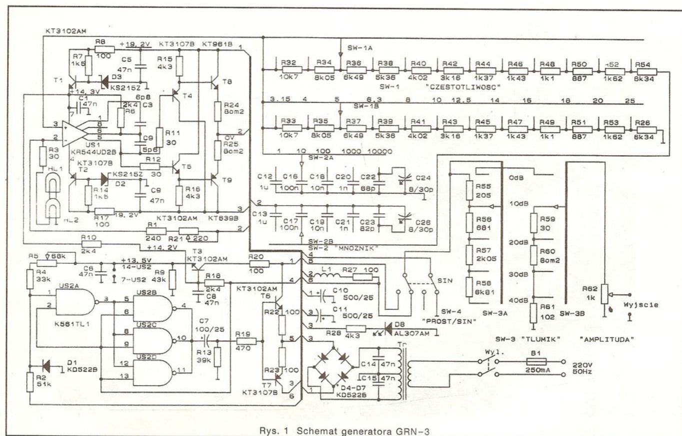
T2,T4,T7 – КТ 3107Б (BC415,BC416,BC560, także BC177)

T8 – КТ 961Б (BD 137)

T9 – КТ 639Б (BD 138)

US1 – КР 544УД2Б (CA 3130)

US2 – К 561ТЛ1 (CMOS – CD 4093)



Rys. 1 Schemat generatora GRN-3

mgr inż.
Witold Wrotek

Wzmacniacz – rozdzielacz sygnału video

Aby z jednego źródła sygnału móc wysterować kilka monitorów o wysokiej rozdzielczości, bez pogorszenia jakości obrazu, niezbędny jest rozdzielacz, o odpowiednim wzmocnieniu i paśmie przenoszenia. Niestety, te wymagania wzajemnie się wykluczają. Prezentowany układ proponuje jednak zadowalający kompromis.

Wzmacniacz, którego schemat przedstawiono na Rys. 1, może jednocześnie sterować pięć odbiorników o impedancji 75Ω każdy. Gwarantowana szerokość pasma przenoszenia wynosi 30 [MHz].

Tranzystory T1 – T2 tworzą wzmacniacz różnicowy (wzmocnienie 23[dB]) sterujący tranzystor T4, a za jego pośrednictwem T5.

Elementy T3 i T6 są źródłami prądowymi o wydajnościach odpowiednio: 30[mA] i 200[mA].

Parametry pętli sprzężenia zwrotnego R7 – R6 – R5 – C3 – C4 zapewniają szerokość pasma transmisyjnego rzędu 50 [MHz]. Kondensator C5 stabilizuje pracę wzmacniacza w zakresie górnych częstotliwości.

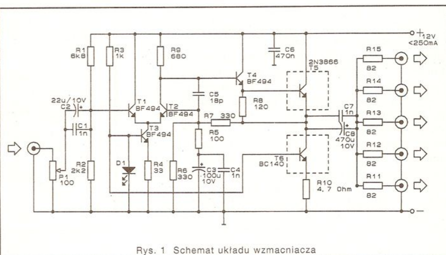
W sytuacji, gdy obciążone są wszystkie wyjścia, pasmo przenoszenia redukuje się do około 30[MHz] i występują różnice we wzmocnieniu dla poszczególnych wyjść w granicach 2[dB]. Całkowite wzmocnienie układu wynosi zatem od 8 do 10[dB].

Z uwagi na to, iż przez tranzystory T5 i T6 płynie prąd o znacznym natężeniu, konieczne jest dołączenie ich do radiatora.

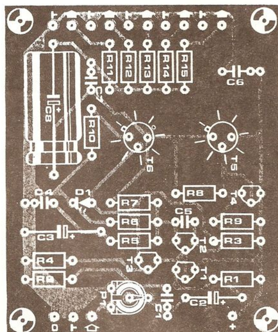
Całkowity pobór prądu przez układ wynosi około 250 [mA].

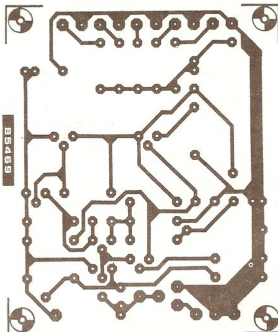
Spis elementów:

Rezystory:
R1 – 6k8
R2 – 2k2
R3 – 1k



Rys. 1 Schemat układu wzmacniacza





Rys. 2 Płytka drukowana wzmacniacza

R4 – 33Ω
R5 – 100Ω
R6, R7 – 330Ω
R8 – 120Ω
R9 – 680Ω
R10 – 4Ω7
R11...R15 – 82Ω
P1 – 100Ω
Kondensatory:
C1,C4,C7 – 1nF
C2 – 22μ/10V
C3 – 100μ/10V
C5 – 18pF
C6 – 470nF
C8 – 470μ/10V
Półprzewodniki:
T1...T4 – BF494
T5 – 2N3866
T6 – BC140
D1 – LED,czerwona
Inne:
Radiator TO39 2 szt.

Opracowano na podstawie:
Elektor Electronics
July/August 1985

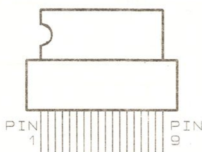
mgr inż.
Waldemar Wieczorek

Wzmacniacz mocy o minimalnej liczbie elementów.

Dostępność elementów i podzespołów elektronicznych na polskim rynku pozwala sięgnąć po coraz nowsze i lepsze układy scalone. Przykładem jest układ scalony firmy Siemens noszący oznaczenia TDA 4935.

Korzystając z tego układu scalonego i 10 elementów zewnętrznych można zbudować wzmacniacz stereo 2 x 15W. Układ TDA 4935 produkowany w obudowie jednorzędowej (Rys.1) zawiera wewnątrz dwa kompletne wzmacniacze mocy (Rys.2) z wewnętrzną kompensacją częstotliwościową zapewniającą pasmo przenoszenia 100kHz.

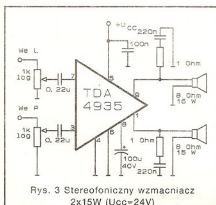
Dodatkowo układ wyposażono w elektroniczny bezpiecznik temperaturowy niedopuszczający do nagrzania się podłoża powyżej 150°C. W celu wyeliminowania zakłóceń od sieci energetycznej zastosowano elektronicznego wyciszania zakłóceń powodujący tłumienie zakłóceń energetycznych o 45dB.



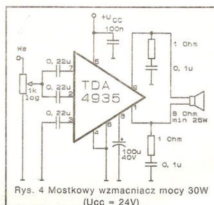
Rys. 1 Obudowa układu TDA 4935

Opis wyprowadzeń

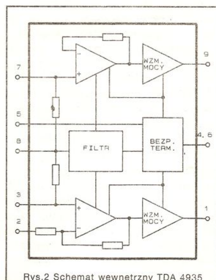
1 – wy kanał prawy
2 – we – kanał prawy
3 – we + kanał prawy
4 – masa
5 – +Ucc
6 – masa
7 – we kanał lewy
8 – kondensator filtru
9 – wy kanał lewy



Rys. 3 Stereofoniczny wzmacniacz 2x15W (Ucc=24V)



Rys. 4 Mostkowy wzmacniacz mocy 30W (Ucc = 24V)



Rys.2 Schemat wewnętrzny TDA 4935

c.d. ze str. 19

mgr inż.
Waldemar Wieczorek

Podstawowe parametry układu:

* napięcie zasilania 8÷30V
* maksymalne napięcie na dowolnym wejściu max 32V
* prąd zasilania w stanie spoczynkowym max 80mA
* maksymalna moc wyjściowa 15W/kanał
* zabezpieczenie termiczne 150°C
* pobór prądu max 2.8A
* zakres temperatur pracy −40÷150°C
* tłumienie przydźwięku sieci min. 40dB.

Układ przeznaczony do pracy w układzie stereo oraz w układzie mostkowym. W układzie mostkowym moc wyjściowa 30W. Na Rys.3 przedstawiono stereofoniczny wzmacniacz mocy (2 x 15W) zbudowany w oparciu o TDA 4935. Rys.4 przestawia ten sam układ scalony połączony w układzie mostkowym. Pozwala to przy niezmienionej wartości napięcia zasilania uzyskać dwukrotnie większą moc wyjściową. Układ na obciążeniu 8Ω pozwala uzyskać 30W przy napięciu zasilania 24V.

Opracowano na podstawie:
Siemens Datenbuch 1986/87: ICs für die Unterhaltungselektronik.

AUDIO

mgr inż.
Witold Wrotek

Miernik pojemności kondensatorów elektrolitycznych

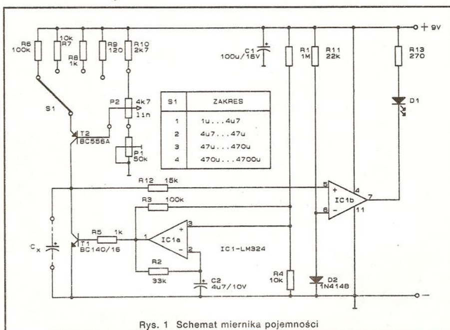
Wiele mierników pojemności ma zbyt mały zakres, aby badać duże kondensatory elektrolityczne. Opisany poniżej układ daje taką możliwość, zapewniając jednocześnie dokładność pomiaru rzędu kilku procent mimo, iż do jego budowy nie są potrzebne elementy o wysokiej dokładności.

Wzmacniacz operacyjny IC1a pracuje jako układ astabilny. Kondensator C2 jest ładowany prądem płynącym przez rezystor R2 do momentu, w którym napięcie na wejściu odwracającym (nóżka 2) zrówna się z napięciem na wejściu nieodwracającym (nóżka 3). Potencjał wejścia prostego jest określony przez dzielnik napięciowy R1−R3−R4. Po osiągnięciu przez napięcie na C2 wartości progowej, nastąpi przerzut wzmacniacza IC1a i rozpocznie się proces rozładowywania C2.

Układ pomiarowy składa się z: rezystorów przełączanych R6...R9, rezystora R10 oraz potencjometrów P1 i P2. Badany kondensator (Cx) jest ładowany za pośrednictwem tranzystora T2, a rozładowywany gwałtownie przez T1.

Układ IC1b porównuje poziom napięcia (0.65[V]) panujący na wejściu negującym z poziomem na wejściu prostym. Po dołączeniu badanego kondensatora do miernika należy znaleźć takie położenie suwaka potencjometru P2, w którym dioda LED zacznie świecić. Potencjometr należy wyposażyć w skalę, z której będzie można bezpośrednio odczytać pojemność Cx. Do kalibracji miernika można wykorzystać kondensatory o dokładnie znanej pojemności. W zasadzie skala jest liniowa, ale zalecane jest wyznaczenie jej przynajmniej na pierwszym zakresie doświadczalnie. Chcąc zapewnić sobie uzyskanie najwyższej możliwej należy zastosować zasilacz stabilizowany. Układ pobiera prąd o wartości około 20[mA], która w znacznym stopniu zależy od typu użytej diody LED.

Opracowano na podstawie:
Elektor Electronics, July/August 1991



Rys. 1 Schemat miernika pojemności

WARSZTAT

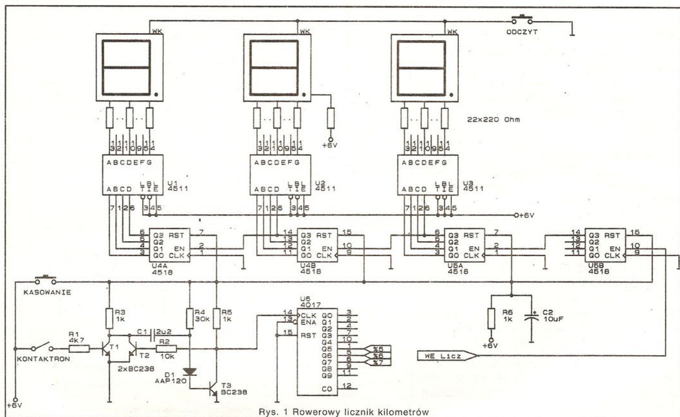
Rowerowy licznik kilometrów

Licznik przejechanych kilometrów jest urządzeniem przydatnym na każdej wycieczce. Zwykle wystarcza rozdzielczość 0.1km. Takie urządzenie przedstawione jest w niniejszym artykule.

Źródłem impulsów pomiarowych jest kontaktron umocowany do widelca koła i pobudzany przez wirujący wraz z kołem magnes trwały. Ze względu na drgania zestyków kontaktronu należy sygnał uformować tak, aby 1 obrót koła powodował pierwszy impuls tachometryczny. Impulsy z kontaktronu formowane są uniwibratorze monostabilnym złożonym z tranzystorów T1 – T3 o czasie trwania impulsu ok. 50ms. Jest to czas wystarczająco krótki, aby nie powodować gubienia impulsów przy prędkości do 50km/h. Uformowany sygnał jest podawany na wejście układu U6 (CD 4017) pracującego jako programowany dzielnik (przez 5 dla rowerów z kołami o promieniu 28 i 26, przez 6 dla rowerów z kołami o promieniu 24 i przez 7 dla rowerów z kołami o mniejszych promieniach). Na wejściu licznika (U5B – 10) pojawiają się impulsy w przybliżeniu raz na 10m przejechanej drogi (najmniejszy błąd dla kół R–28). Układy U4A – U5B stanowią licznik dziesiętny, którego stany są dekodowane w dekoderach U1 – U3 (CD 4511) i wyświetlane na wskaźnikach siedmiosegmentowych.

Przełącznik niestabilny ODCZYT służy do odczytania wskazań licznika (aby nie obciążać baterii ciągłą pracą wyświetlaczy LED). Przełącznikiem chwilowym KASOWANIE można sprowadzić wskazania do zera. Po włączeniu zasilania dzieje się to automatycznie dzięki elementom R6 i C2. Rezystory ograniczające prąd wyświetlaczy można dobrać eksperymentalnie. Podczas eksploatacji należy pamiętać o tym, że wyłączenie zasilania powoduje utratę informacji. Aby temu zapobiec można zasilanie liczników U4, U5 połączyć wprost z baterią. Układy te w stanie spoczynku pobierają bardzo mały prąd i nie powodują szybkiego wyczerpania baterii.

Opisywany tu licznik umożliwia pomiar trasy o długości 100km. Na jeden dzień jazdy rowerem jest to zwykle pojemność wystarczająca. Jeśli jednak ktoś chce rozbudować urządzenie wystarczy dodać jeden (lub więcej) licznik i dekoder z wyświetlaczem, włączając je za U4A.



Rys. 1 Rowerowy licznik kilometrów

mgr inż. Zbigniew Pędzik

Proste urządzenia iluminofoniczne

W dobie sterowników do węży dyskotekowych i innych nowoczesnych urządzeń iluminofonicznych, warto przypomnieć starsze, mniej skomplikowane urządzenia nazywane kiedyś popularnie ''iluminofonią''. Warto również przypomnieć te urządzenia ze względu na to, że młodzi początkujący radioamatorzy mają coraz trudniejszy dostęp do starej literatury, w której można by się zapoznać i zmontować układy iluminofoniczne.

W artykule zostaną przedstawione dwa takie układy: pierwszy na czterech tranzystorach, drugi na tyrystorach.

''Iluminofonia'' na czterech tranzystorach

Schemat układu pokazany jest na Rys.1. Konstrukcja przewidziana jest do podłączenia do dynamicznej głowicy (przez zaciski S1 i S2) praktycznie dowolnego radiowego urządzenia – od małego tranzystorowego odbiornika do magnetofonu lub telewizora. Właściwie do głowicy jest równolegle podłączony rezystor nastawny R1,, który jest regulatorem czułości. Z rezystora R1 sygnał podawany jest przez kondensator C1 na bazę tranzystora T1, który jest wzmacniaczem wspólnym dla wszystkich kanałów. Rezystor R4 jest obciążeniem dla tego stopnia wzmacniającego. Następnie sygnał podawany jest na trzy kanały kolorów.

Układ zasilany jest ze swojego własnego zasilacza małej mocy zbudowanego z transformatora Tr1, mostka D1–D4 oraz filtra na kondensatorach C7, C8 i rezystorze R11, który jest rezystorem drutowym o mocy 5W. Tranzystor T1 powinien mieć współczynnik wzmocnienia nie mniej niż 40. Tranzystory T2–T4 są tranzystorami mocy o możliwie dużym współczynniku wzmocnienia i powinny być umieszczone na radiatorach o wymiarach 60 x 50mm.

Diody D1–D4 są obliczone na prąd 3A i napięcie wsteczne 50V.

Transformator jest wykonany na rdzeniu EI o wymiarach 20 x 30. Uzwojenie pierwotne zawiera 2200 zwojów drutem nawojowym 0.1mm, a uzwojenie wtórne 120 zwojów drutem 0.9mm. Moc transformatora wynosi nie mniej niż 20W, napięcie strony wtórnej 8 – 10V przy prądzie obciążenia 1 – 2A.

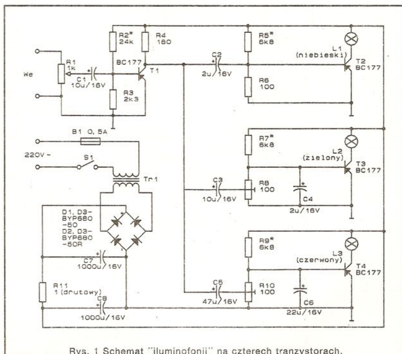
Całość układu zmontowana jest na płycie drukowanej. Żarowki 6.3V/0.28A są łączone z płytką przy pomocy przewodów. Obudowę żarówek można zrobić według własnej koncepcji.

Strojenie układu rozpoczyna się od pomiaru wyprostowanego napięcia, które powinno wynosić na końcówkach kondensatorów C7 i C8 około 12V i różnić się nie więcej niż 20%. Żadna z lampek nie powinna się świecić. Następnie mierzy się spadek napięcia na lampkach w kanałach. Powinno być nie większe niż 1V. Dokładniej napięcie to jest ustalane doborem rezystorów R5, R7, R9. Przy pomocy rezystora R2 ustala się (jeżeli jest to konieczne) napięcie na kolektorze tranzystora T1 i wynosi ono około 7V.

Następnie suwaki nastawnych rezystorów ustawiane są w środkowym położeniu i na wejście układu podaje się sygnał m.cz. z generatora. Amplituda tego sygnału ustawiona jest na 0.5V, a częstotliwość 1kHz. Regulując rezystor R1 ustawia się najjaśniejsze świecenie lampki L1. Napięcie na lampce nie powinno przekroczyć dopuszczalnego napięcia.

Następnie, nie zmieniając amplitudy sygnału wejściowego, zmienia się częstotliwość sygnału i określa sią częstotliwość, przy której lampka świeci najjaśniej. W miarę zwiększania jasności, rezystorem należy zabezpieczać lampkę przed przeciążeniem. Ustalona częstotliwość jest częstotliwością różnicową kanału wyższych częstotliwości. Dla przesunięcia jej w jedną lub drugą stronę należy zmienić pojemność kondensatora C2 – przy zmniejszeniu pojemności częstotliwość rośnie, a przy zwiększeniu pojemności – częstotliwość zmniejsza się.

Po tym częstotliwość generatora zmniejsza się, regulując rezystor R8. Tak jak wcześniej znajduje się częstotliwość rezonansową kanału średnich częstotliwości. Przy zbliżaniu się do niej jasność świecenia L2 zmniejsza się rezystorem. Częstotliwość różnicowa może wynosić od 200–400Hz. Przesunięcie jej w stronę niższych lub wyższych



Rys. 1 Schemat ''iluminofonii'' na czterech tranzystorach.

mgr inż.
Zbigniew Pędzik

c.d. ze str. 22

częstotliwości realizuje się zmianą pojemności kondensatorów C3 i C4.

Analogicznie ustawiana jest częstotliwość kanału niskich częstotliwości. Rezonansowa częstotliwość (około 100Hz) jest zmieniana doborem kondensatorów C5 i C6.

W ten sposób lampki świecą z jednakową jasnością przy jednakowej amplitudzie sygnału. W czasie pracy układu amplituda sygnału różnych częstotliwości nie będzie jednakowa i lampki będą świecić z różną jasnością.

"Iluminofonia" z wykorzystaniem tyrystorów

Na Rys.2 przedstawiony jest schemat układu. Układ taki stosowany jest ze względu na zwiększenie mocy sterowanego obciążenia.

Układ składa się z trzech kanałów. Każdy z nich wykonany jest na dwóch tranzystorach. Pierwszy kanał zawiera tranzystory T1 i T2. Sygnał wejściowy podawany jest przez potencjometr R1 włączonego w obwodzie wtórnym separującego transformatora Tr1. Jest to kanał niskich częstotliwości i dlatego na jego wejściu znajduje się filtr R5, C1 blokujący średnie i wysokie częstotliwości. Następnie znajduje się aktywny filtr na tranzystorze T1. Jest on nastrojony na przepuszczanie pasma 100 do 800Hz. Zależy to od kondensatorów C3 i C4 w obwodzie sprzężenia zwrotnego pomiędzy obwodem kolektora a bazy. Poziom sprzężenia zwrotnego, a tym samym stopień wydzielania zadanych częstotliwości, można regulować rezystorem nastawnym R9.

Z wyjścia filtra sygnał podawany jest przez diodę D1 i rezystor R10 na bazę tranzystora T2. Tranzystor otwiera się , a w rezultacie tego otwiera się tyrystor Ty1 i przez lampę L1 płynie prąd.

Na drugi kanał zbudowany na tranzystorach T3 i T4 sygnał podawany jest z rezystora R2. Na wejściu znajduje się kondensator C5 przepuszczający sygnały o średniej i wysokiej częstotliwości.

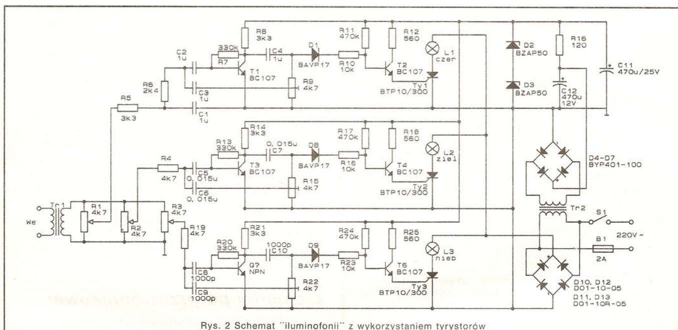
Sygnał następnie przechodzi na aktywny filtr na tranzystorze T3 nastrojony tylko na średnie częstotliwości (500 – 2000Hz). Z filtra sygnał otwiera tranzystor T4 i tyrystor Ty2, który włącza lampę L2. Podobnie jest dla kanału trzeciego nastrojonego na częstotliwość (1500 do 5000Hz).

Dla zasilania tranzystorowych stopni przewidziany jest tutaj prostownik na diodach D4 – D7. Wyprostowane napięcie jest filtrowane przez obwód C11, C12, R26 i stabilizowane dwoma stabilizatorami D2 i D3.

Lampy i tyrystory podłączone są do drugiego prostownika na diodach D10 – D13. Jednak tutaj nie ma elementów filtrujących, co jest konieczne dla normalnej pracy tyrystorów, które przecież włączają się przy określonym napięciu między bramką i katodą, a wyłączają się tylko przy spadku napięcia między katodą i anodą do 0. Transformator Tr1 posiada współczynnik transformacji 1 i dlatego można zastosować dowolny transformator z równą ilością zwojów strony pierwotnej i wtórnej. Transformator Tr2 powinien być o mocy nie mniejszej niż 10W z napięciem strony wtórnej 15 – 18V, o obciążeniu do 0.1A. Diody D10 – D13 są 2A o napięciu wstecznym 400V. Lampy są na napięcie 220V i moc 100 – 150W.

Zmontowany układ tworzy dwie części. Jedna to blok elektroniczny, a druga to zestaw trzech lamp. Na przedniej płycie bloku elektronicznego można wyprowadzić potencjometry, gniazdo wejściowe i wyłącznik. Na tylniej ścianie natomiast można umieścić gniazdo do podłączenia zestawu lamp.

Strojenie układu rozpoczyna się od pomiaru napięcia na stabilizatorach i na kondensatorze C12. W pierwszym przypadku wynosi ono 14 – 17V, a w drugim może być o 3 – 4V większe. Jeżeli różnica jest większa to najlepiej zwiększyć wartość rezystora R26.



Rys. 2 Schemat "iluminofonii" z wykorzystaniem tyrystorów

 c.d. ze str. 22 mgr inż. Zbigniew Pędzik

Następnie strojone są filtry kanałów kolorów przez podanie na wejście sygnału z generatora m.cz.. Strojenie rozpoczyna się od kanału niskich częstotliwości. W tym celu suwak potencjometru R1 ustawia się w górne (według schematu) położenie, a R2 i R3 w dolne położenie. Suwak rezystora R9 ustawia się w dolne położenie kiedy pasmo przenoszenia kanału jest najszersze. Płynnie zmieniając częstotliwość w granicach 50 – 1000Hz i zwiększając przy tym sygnał wyjściowy, znajduje się częstotliwość rezonansową filtru według maksymalnego świecenia lampy L1. Żeby nie było ograniczenia sygnału, przy zbliżaniu się do częstotliwości rezonansowej zmniejszany jest sygnał wyjściowy z generatora. Według zmian jaskrawości lampy lub napięcia na niej określane jest pasmo przenoszenia kanału. Następnie przesunięciem suwaka rezystora R9 do góry według schematu, uzyskuje się to, żeby lampa zapalała się w ustalonym paśmie (100 – 800Hz), przy czym jasność świecenia na bokach pasma powinna być dużo mniejsza niż np. w środku. Analogicznie strojone są pozostałe kanały, ustawiając suwak odpowiedniego potencjometru w górne położenie a pozostałych w dolne położenie.

Podając na wejście układu sygnał ze źródła muzycznej audycji sprawdza się pracę wszystkich kanałów. Maksymalną jaskrawość błysków lamp ustawia się jednakowo przy pomocy potencjometrów. Zwiększenie mocy lamp można zrealizować przez równoległe włączenie dodatkowych lamp w każdym kanale.

DOM

Leszek Madeja

Prostownik UZ-PA

Prostownik UZ-PA wyprodukowany w Wyborgu przeznaczony jest do ładowania 6 i 12 woltowych akumulatorów motocyklowych i samochodowych. Urządzenie posiada płynną regulację prądu ładowania w zakresie 0.5...6.3 A, jest odporne na zwarcia na wyjściu, odwrotne podłączenie zacisków akumulatora nie jest groźne ani dla prostownika, ani dla akumulatora. Akumulator jest zabezpieczony przed przeładowaniem w ten sposób, że po upływie 10,5±1 godzin od rozpoczęcia ładowania urządzenie automatycznie odłącza się od akumulatora.

Prąd ładowania pojawia się na wyjściu tylko wtedy, gdy do zacisków wejściowych podłączone jest źródło napięcia o wartości co najmniej 4V (akumulator). Dodatkowo urządzenie posiada wyprowadzone na zewnątrz zaciski napięcia zmiennego (z wtórnego uzwojenia transformatora) 36±3V przeznaczonego do zasilania przenośnej lampy. Gabaryty prostownika: 240x175x85mm, masa: 4,2kg. Moc pobierana z sieci jest nie większa niż 145W.

Schemat ideowy urządzenia przedstawiony jest na rys.1. Z wyprowadzeń 3, 6 transformatora sieciowego napięcie podawane jest na dwupołówkowy sterowany prostownik wykonany na tyrystorach Ty1 i Ty2. Wyprostowane napięcie zasila akumulator poprzez zaciski "+" (plus) i "–" (minus). Wartość prądu ładowania wskazuje amperomierz M1. Funkcje: zakończenia ładowania po upływie 10,5 godzin, sterowania pracą tyrystorów i określenia prądu ładowania realizowane są przez układ wykonany na tranzystorach T1, T4, T5, T8...T10 i układzie scalonym CMOS US1. Na tranzystorze T1 zbudowany jest układ formujący impulsy o częstotliwości sieci (50 Hz), US1 jest licznikiem zliczającym te impulsy. Tranzystory T8 i T10 tworzą dzielnik częstotliwości przez dwa. Tranzystor T6 pracuje w układzie sterowanego źródła prądowego. Wartość prądu ładowania określa się potencjometrem P1. Tranzystory T3 i T7 tworzą generator impulsów sterujących dla tyrystorów. Tranzystor T2 jest wzmacniaczem mocy tych impulsów. Dioda D1 jest zabezpieczeniem przed zwarciem i zamianą zacisków wyjściowych. Układ na tranzystorach T4 i T5 służy do przełączenia urządzenia w tryb zmniejszonego prądu ładowania (po 6...8 godzinach prąd zmniejsza się 1,3...2,5 raza). Diody D7 i D8 tworzą prostownik napięcia zasilającego układ formowania i zliczania impulsów. Napięcie to jest stabilizowane diodą Zenera D3. Diody D5 i D6 zapobiegają podaniu impulsów na bramkę tyrystora w momencie, gdy na tyrystor podane jest napięcie wsteczne. Diody LED D2 i D13 służą do sygnalizacji załączenia do sieci i zakończenia 10-cio godzinnego cyklu ładowania. Niestabilny przełącznik SW1 służy do wyzerowania licznika US1 i rozpoczęcia odliczania czasu 10.5 godzin. Wykonywana jest wersja prostownika z automatycznym zerowaniem licznika po włączeniu urządzenia do sieci.

Przy samodzielnym wykonywaniu prostownika należy zastosować transformator z dzielonym uzwojeniem wtórnym: 2x18V. Każda z połówek uzwojenia musi wytrzymać długotrwałe obciążenie prądem 3A. Moc takiego transformatora co najmniej 150VA. Można zastosować dwa transformatory 18V/3A. Tyrystory należy umieścić na radiatorze. W oryginalnym urządzeniu zastosowano toroidalny transformator o średnicy zewnętrznej ok. 15 cm i wysokości ok.5 cm, a tyrystory są umieszczone na wspólnym radiatorze z ożebrowanej szyny o dł.15cm, szer.5cm i wysokości żeber ok.2cm.

Elementy półprzewodnikowe:

(w nawiasie zamienniki krajowe lub zachodnie)

BAZAR

1. T1, 3, 4, 5, 8, 9 – KT315Г (BC 107)
2. T2 – KT815Б (BD137, BD139)
3. T6, 7, 10 – KT361Г (BC 177)
4. D1, 4, 5, 6, 9...12 – КД522Б (BAVP18...21)
5. D2, 13 – АЛ336А (LED czerwona, np. CQYP441)
6. D3 – Д814В (dioda Zenera 10V, np. BZP683-C10)
7. D7, 8 – КД1Ø5Г (300mA/800V, np. BA159, BYP401-800)
8. Ty1, 2 – КУ2Ø2Г (10A/50V, np. BTP-10/50)
9. US1 – К176ИЕ12

Szczegółowego omówienia wymaga układ scalony US1. Jest on wykonany w technologii CMOS. Zawiera, jak wynika z analizy schematu dwa niezależne bloki: przerzutnik (wejście zegarowe C2 i wejście zerujące R2 i wyjście ''60''?) oraz najprawdopodobniej dzielnik binarny (wejścia: zegarowe C1 i zerujące R1) z kilkoma wyjściami, z których wykorzystane jest jedno: 2^{15}. Niestety nie dysponuję danymi katalogowymi tego układu i nie znalazłem jego odpowiednika. Nie sądzę, aby Rosjanie wysilili się tu na oryginalność, to raczej mój bank danych jest zbyt skromny. Napisałem list do centrali handlu zagranicznego, od której kilka lat temu uzyskałem katalog układów scalonych tej serii. Lecz po trzech miesiącach oczekiwania musiałem pogodzić się z faktem, że Moskwa już nie odpowiada. Takie czasy! Może ktoś z czytelników dysponuje danymi tego układu scalonego (К176ИЕ12)?

Do samodzielnego wykonania zalecić można wykonanie wersji uproszczonej prostownika nie posiadającej czasowego układu wyłączenia i korekcji prądu ładowania, ale za to zawierającej zdecydowanie mniej elementów. Schemat takiej wersji przedstawiony jest na rys.2.

Rys. 1 Schemat ideowy prostownika UZ-PA

Rys. 2 Schemat uprszczonej wersji prostownika



Ogłoszenia drobne

Posiadacze MEGA i SUPER-POZYTYWEK (na epromach) 32 melodie, 64 i 128 melodii. Twoja pozytywka ma już 500 MELODII! w postaci nowego układu scalonego. Wysyłam nowy układ i instrukcję. Cena 150.000. "DIGI" ul.Spółdzielców 10/3, 57-320 Polanica. D-2

Tanie WYKRYWACZE METALI pocztą. PPH ARMAND, Ryszarda 44, 05-800 Pruszków. D-4

KUPIMY ZŁĄCZA KRAWĘDZIOWE LDB-1÷3. Płacimy minimum równowartość 5$ - sztuka. zakupimy złomowane urządzenia zawierające złącza LDB - np. systemu "ODRA". Warszawa tel. 29-81 53. Poniedziałki godz. 10÷12, 19÷21. D-8

Rozszerzenie pamięci do: AMIGI 500 do 1MB. Cena 450.000zł + koszty przesyłki, AMIGI 500 PLUS do 2MB. Cena 880.000zł + koszty przesyłki. 12 miesięczna gwarancja. Zamówienia: MP Electronic, 31-800 Kraków 71, skr. poczt. 6. D-10

Wzmacniacze mikrofonowe, gitarowe, miksery, kamery cyfrowe wykonuje Zakład Elektromuzyczny 80-352 Gdańsk-Oliwa ul. Piastowska 95a tel. 57-20-34. Informacje - koperta zwrotna. D-15

Przystawka do C-64. Współpraca z drugim zwykłym magnetofonem. Zalety przy przegrywaniu. Opis, instrukcja, przekazem 20.000zł. Mirosław Ejankowski, ul. Pielęgniarska 27/9, 85-791 Bydgoszcz. D-18

PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW wykonuje REWO-ELEKTRONIKA, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 449. Informacje po nadesłaniu koperty zwrotnej. D-20

Zestawy do montażu: wzmacniacz WS 354 - 220.000,- wzmacniacz WS 442 - 260.000,- korektor FS 042 - 150.000,- miernik cyfrowy RCF - 200.000,- zegar cyfrowy MC 1206 - 200.000,- wzmacniacz 2 x 20 WATT - 150.000,- + koszt przesyłki. "RABTRONIC" 63-600 Kępno ul. Kwiatowa 15. D-19

Układy redukcji szumów DBX do magnetofonów oferuje ZEAV 42-450 Łazy, skr. poczt. 58. D-21

Układy scalone MAR-8 hurt kupię. Oferty wraz z ceną Antoni Turek Lusławice 131, 32-840 Zakliczyn. D-22

CZYTELNIKU!!!

Pamiętaj, za miesiąc pojawimy się znowu.

ELEKTRONIK HOBBY

TO TWÓJ PRZYJACIEL

ATARI TURBO-2000

do samodzielnego montażu

System ATARI TURBO-2000 czyni z Waszego magnetofonu XC-11,XC-12, XCA-12 i CA-12 urządzenie sprawne i szybkie. Programy wczytują się szybko max.3 minuty i nie występują błędy transmisji. Na jednej kasecie C-60 mieści się ok. 50-60 gier przeciętnej długości. W łatwy sposób można prawie wszystkie programy i gry przegrać na system turbo.

W skład otrzymywanego zestawu wchodzi:

1)płytka TURBO do zamontowania w magnetofonie z przylutowanymi przewodami i dodatkową wtyczką joystika.

2)dokładny opis montażu płytki w magnetofnie dla dowolnej wersji magnetofonu.

3)opis systemu TURBO-2000 i jego użytkowania (kopiowanie gier na turbo, praca w basic'u itp.)

4)kaseta z nagranym kilkakrotnie programem TURBO-2000,który należy wczytać aby komputer pracował w szybkiej transmisji oraz kopiery i loadery do przegrywania gier na turbo.

5)w wersji droższej CARTRIDGE z systemem turbo w postaci modułu pamięci stałej dołączonej do komputera i umożliwiającej pracę w systemie turbo bez wczytywania programu TURBO-2000.

Montaż płytki turbo w magnetofonie polega na przylutowaniu do płytki trzech przewodów. Układ elektroniczny magnetofonu nie jest zmieniany i normalna transmisja pracuje bez zmian.

Po wczytaniu programu TURBO-2000 (ok.50 sek.) komputer współpracuje z magnetofonem przez port 2 joysticka poprzez dodatkowy przewód wyprowadzony z magnetofonu i zakończony wtykiem joystickowym.

W wypadku gier na 2 joysticki po wczytaniu gry można go wyjąć i włączyć drugi joystick.

Wszystkie płytki są sprawdzane i po prawidłowym podłączeniu przewodów układ turbo powinien od razu działać.

Na płytki turbo jest udzielana roczna gwarancja - serwis u producenta.

CENY:

1.zestaw 1 (system TURBO wczytywany z taśmy) 95 tys.zł.

2.zestaw 2 (z CARTRIDGEm) 180 tys.zł.

3.CARTRIDGE (możliwość późniejszego dokupienia) 85 tys.zł.

Zamówienia proszę przesyłać na adres:

mgr inż. WOJCIECH PTASZNIK
ul.Kilińskiego 47a/2
82-300 Elbląg
tel.283-64

UWAGA! NOWOŚĆ!

Książka "Opis gier na małe Atari" - cz.1, 140 str. Opisy ok. 30 gier (symulatory, zręcznościowe, przygodowe).
Cena z kosztami przesyłki - 30 tys., powyżej 10 egz. - 24 tys. za sztukę. Adres jak wyżej.